



p-ISSN 2797-1244

e-ISSN 2797-183X

Volume. 5 Nomor. 2 Maret 2025

SAINSBERTEK

Jurnal ilmiah Sains & Teknologi



Alamat Villa Puncak Tidar N-01, 65151,

Telepon (0341) 550 171 Malang, Jawa Timur, Indonesia

Email: sainsbertek@machung.ac.id

<http://sainsbertek.machung.ac.id>



DEWAN REDAKSI

Pemimpin Redaksi :

Dr. Kestrilia Rega Prilianti, M.Si
(Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ma Chung)

Manajer Jurnal :

Prof. Dr. Eng. Romy Budhi Widodo
(Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ma Chung)
Fibe Yulinda Cesa, S. Farm., M.Biomed.
(Program Studi Farmasi, Universitas Ma Chung)

Tim Editor :

Hendry Setiawan, ST, M.Kom
(Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ma Chung)
Rudy Setiawan., S.Si., M.T.
(Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ma Chung)
Sultan Arif Rahmadianto, S.Sn., M.Ds
(Program Studi Desain Komunikasi Visual, Universitas Ma Chung)
Dr. Ir. Purnomo, M.T
(Program Studi Teknik Industri, Universitas Ma Chung)
apt. Martanty Aditya, M.Farm-Klin
(Program Studi Farmasi, Universitas Ma Chung)
Dr. Dian Eka Ratnawati, S.Si., M. Kom
(Departemen Sistem Informasi, Universitas Brawijaya)

Penerbit	Ma Chung Press
Alamat	Villa Puncak Tidar N-01, 65151
Terbit	2 x dalam setahun

Telepon (0341) 550 171 Malang, Jawa Timur, Indonesia
Email: sainsbertek@machung.ac.id <http://Sainsbertek.machung.ac.id>

DAFTAR ISI

PERANCANGAN ADAPTASI CERITA RAKYAT “RANGKAYO HITAM” DALAM BENTUK KOMIK DIGITAL UNTUK MEMPERKENALKAN BUDAYA DAERAH PROVINSI JAMBI DI KALANGAN REMAJA USIA 15 – 25 TAHUN	
Dimas Prasetya, Ayyub Anshari Sukmaraga, Didit Prasetyo Nugroho	1-18
PERANCANGAN BUKU ILUSTRASI TENTANG PENTINGNYA PENAMPILAN DIRI BAGI REMAJA USIA 11-17 TAHUN	
Yenni Dian Natalie, Aditya Nirwana, Ayyub Anshari Sukmaraga	19-37
IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA MENGGUNAKAN METODE HAZOP TERMODIFIKASI DI PT. KAYU MEBEL INDONESIA	
Alexander Bryan C.H, Yuswono Hadi, Novenda Kartika Putrianto	38-52
PERANCANGAN BUKU ILUSTRASI DIGITAL TARI PENDET SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN BUDAYA BALI UNTUK ANAK USIA 6-12 TAHUN.....	
Caroline Inge Hartono, Sultan Arif Rahmadianto, Ayyub Anshari Suksmaraga	53-74
PERANCANGAN BUKU FOTOGRAFI ESAI “TREATS AND TEMPTATIONS” TENTANG KUE PASTRY UNTUK MENINGKATKAN MINAT MASYARAKAT DI KOTA MALANG TERHADAP KUE PASTRY	
Aulia Salsa Billina, Didit Prasetyo Nugroho, Aditya Nirwana	75-88
ANALISIS USABILITY CHECKMARK PAYROLL 2024: EVALUASI KEMUDAHAN, EFISIENSI, DAN KEPUASAN PENGGUNA	
Christofani Gracia Retno Palupi, Stephanie Kartika Nuri Novitasan, Soetam Rizky Wicaksono	89-109
IDENTIFIKASI DNA DAN PENETAPAN KADAR PROTEIN PADA DAUN JERUK LIMAU (<i>Citrus amblycarpa</i>)	
Dewi Mashitoh, Layli Joyvita Sheila Hafid, Maureen Novena, Namira Azzahr1, Putri Silvianingrum, Shevana Noerzamaya, Siti Nurkholifah, Fibe Yulinda Cesa.....	110-116
IDENTIFIKASI DAN ISOLASI DNA DAUN JERUK LEMON (<i>Citrus limon (L.) Burm. f.</i>)	
Khumairo Magfirotus Isazava, Natasya Irbene Frehadini, Ola Christiana Sandra, Reflinda Sindy Puspita, Septiani Rahmat Suci, Soraya Yedija Hosyana, Yohanes Andi Aldana, Fibe Yulinda Cesa	117-125

PERANCANGAN ADAPTASI CERITA RAKYAT “RANGKAYO HITAM” DALAM BENTUK KOMIK DIGITAL UNTUK MEMPERKENALKAN BUDAYA DAERAH PROVINSI JAMBI DI KALANGAN REMAJA USIA 15 – 25 TAHUN

Dimas Prasetya¹, Ayyub Anshari Sukmaraga¹, Didit Prasetyo Nugroho¹

¹Universitas Ma Chung

332010022@student.machung.ac.id

Received: 23 December 2024 – Revised: 11 January 2024 - Accepted: 30 January 2025 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Remaja saat ini kurang tertarik dengan budaya tradisional. Ini disebabkan oleh kemajuan teknologi yang membuat generasi muda kecanduan dengan gadget dan budaya luar. Hal ini mengancam keberadaan dari budaya tradisional. Salah satu budaya yang terancam adalah cerita rakyat. Terdapat ribuan cerita rakyat di seluruh Indonesia mengajarkan nilai moral dan pendidikan karakter pada anak-anak dan remaja. Oleh karena itu penting adanya upaya untuk kembali memperkenalkan cerita rakyat kepada generasi muda dengan cara mengadaptasi ke dalam media yang dekat dengan remaja yaitu media digital. Salah satu cerita rakyat yang kurang dikenal adalah cerita yang berasal dari Provinsi Jambi. Salah satunya berjudul Rangkayo Hitam. Perancangan komik cerita rakyat “Rangkayo Hitam” ini memanfaatkan media digital yaitu LINE Webtoon sebagai media utama untuk membaca cerita yang dirancang oleh penulis. Media komik dipilih karena terdapat gambar ilustrasi dan dialog yang disusun secara berurutan sesuai dengan kronologi cerita, dan berbasis digital agar dapat diakses dengan mudah kapanpun dan dimanapun. Metode perancangan yang digunakan adalah metode kualitatif dengan melakukan observasi dan studi pustaka untuk mendapatkan runtutan cerita berdasarkan sumber sejarah. Hasil perancangan komik digital “Rangkayo Hitam” berupa ilustrasi komik dengan ukuran 800 x 1280 pixel yang telah diunggah pada aplikasi LINE Webtoon dengan format JPG. Komik ini terdiri dari 5 episode dengan minimal 30 panel pada setiap episode. Penulis juga merancang media pendukung berupa kaos, acrylic standee, tumbler, mug, mouse pad, acrylic keychain, topi, dan poster.

Kata Kunci : komik digital, remaja, cerita rakyat, jambi, rangkayo hitam

Abstract

Teenagers today are less interested in traditional culture. This is due to technological advancements that make the younger generation addicted to gadgets and outside culture. This threatens the existence of traditional culture. One of the threatened cultures is folklore. There are thousands of folktales throughout Indonesia that teach moral values and character education to children and adolescents. Therefore, it is important to reintroduce folklore to the younger generation by adapting it into media that is close to teenagers, namely digital media. One of the lesser-known folktales is a story from Jambi Province. One of them is entitled Rangkayo Hitam. The design of the folklore comic "Rangkayo Hitam" utilizes digital media, namely LINE Webtoon as the main media for reading stories designed by the author. Comic media was chosen because there are illustrations and dialog arranged in sequence according to the chronology of the story, and digital-based so that it can be accessed easily anytime and anywhere. The results of designing a digital comic "Rangkayo Hitam" in the form of comic illustrations with a size of 800 x 1280 pixels that have been uploaded to the LINE Webtoon application in JPG format. This comic consists of 5 episodes with a minimum of 30 panels in each episode. The author also designed supporting media in the form of t-shirts, acrylic standees, tumblers, mugs, mouse pads, acrylic keychain, hat, and poster.

Keywords: digital comics, youth, folklore, jambi, rangkayo hitam

PENDAHULUAN

Pengetahuan budaya daerah di kalangan Generasi Z di Indonesia semakin menurun karena pengaruh globalisasi dan kemajuan teknologi informasi. Generasi ini lebih terpapar pada budaya global daripada budaya lokal, sehingga pola pikir, selera, dan gaya hidup mereka lebih dipengaruhi oleh budaya luar (Hastini et al., 2020). Globalisasi, meskipun memperkenalkan budaya lokal ke dunia, juga memiliki dampak negatif, yaitu budaya lokal yang kurang diminati bisa hilang (Insya Musa, 2015).

Cerita rakyat, sebagai bagian dari budaya lokal, terancam keberadaannya karena disampaikan secara lisan dan tidak terdokumentasi dengan baik. Hanya cerita rakyat terkenal seperti "Sangkuriang" dan "Malin Kundang" yang banyak dikenal, sementara banyak cerita dari daerah lain, seperti Jambi, tidak banyak diketahui. Misalnya, cerita "Rangkayo Hitam" dari Jambi mulai ditinggalkan meskipun memiliki nilai sejarah yang penting (Miswari et al., 2021).

Untuk melestarikan budaya ini, seluruh masyarakat, termasuk orang tua, harus aktif dalam menyampaikan cerita rakyat kepada generasi muda. Teknologi informasi dapat menjadi alat yang efektif jika digunakan dengan cara yang menarik, seperti melalui animasi, komik, atau film. Contoh negara lain seperti Jepang menunjukkan bahwa budaya lokal dapat dikenal luas melalui media modern (Luh et al., 2017).

Penulis berencana mengadaptasi cerita rakyat "Rangkayo Hitam" dalam bentuk komik digital di platform Webtoon, yang populer di kalangan anak muda. Platform ini cocok untuk menjangkau audiens remaja dan diharapkan dapat memperkenalkan budaya Jambi secara lebih luas, serta menginspirasi generasi muda untuk melestarikan budaya tradisional Indonesia di era digital (Putri, 2018; Putro, 2021).

Cerita "Rangkayo Hitam" menghadapi beberapa masalah, seperti semakin ditinggalkan oleh generasi muda di Jambi, minimnya media penyampaian yang menarik, serta kurang dikenal di luar Jambi. Metode penyampaian tradisional melalui lisan dan buku pelajaran dianggap tidak efektif, sehingga dibutuhkan media yang lebih relevan, seperti komik digital di platform Webtoon untuk usia 15-25 tahun. Tujuan adaptasi cerita ini dalam bentuk komik digital dengan gaya visual modern adalah untuk memperkenalkan dan melestarikan budaya daerah Jambi di kalangan generasi muda. Komik ini diharapkan menjadi media yang edukatif sekaligus menghibur serta bisa menjadi referensi bagi pelaku kreatif lainnya dalam mengolah kekayaan budaya Indonesia. Perancangan ini mencakup media utama berupa komik digital dengan gaya anime atau manga dan media pendukung berupa merchandise. Manfaatnya adalah memperkenalkan budaya Jambi kepada masyarakat luas, meningkatkan minat remaja, serta memperkaya kreativitas dan ilmu bagi mahasiswa serta institusi yang terlibat.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi dan studi pustaka untuk menentukan world building beserta alur cerita dari kisah yang akan diangkat dalam komik digital. Metode perancangan yang digunakan adalah metode Research and Development (RnD) dengan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation) ditambah dengan menerapkan cyclic strategy selama proses pengembangan media utama yang berupa komik digital.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2024 sampai Juni 2024 di Kota Jambi, tempat asal cerita "Rangkayo Hitam".

Observasi dilakukan di Museum Keris Siginjai, Museum Perjuangan Rakyat Jambi, dan Taman Anjungan Kota Jambi untuk mengetahui bagaimana budaya dan kebiasaan masyarakat yang ada pada latar waktu cerita. Dilakukan pengambilan data berupa dokumentasi untuk mendapatkan referensi visual yang akan digambarkan dalam perancangan komik "Rangkayo Hitam".

Studi pustaka dilakukan untuk mencari sumber cerita berdasarkan sejarah serta mempelajari budaya dan gaya bahasa daerah jambi pada latar waktu dari cerita "Rangkayo Hitam". Hasil yang didapatkan dari studi pustaka akan berupa data primer dan hasil dari observasi akan berupa data sekunder. Kedua hasil tersebut akan dipilah dan digunakan sesuai kebutuhan penulis.

Metode perancangan yang digunakan dalam komik "Rangkayo Hitam" adalah metode *Research and Development* (RnD) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*).

a. Analisis (*Analyze*)

Tahapan awal adalah menganalisis data yang telah diperoleh melalui proses observasi dan studi pustaka. Kemudian dari data tersebut dihasilkan hipotesis singkat yang bersifat sementara sebagai acuan pada tahap desain.

b. Desain (*Design*)

Tahap perancangan desain awal karya berdasarkan informasi yang telah dianalisis berdasarkan data yang dikumpulkan.

c. Pengembangan (*Development*)

Tahap berikutnya adalah mengembangkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya hingga menjadi hasil final.

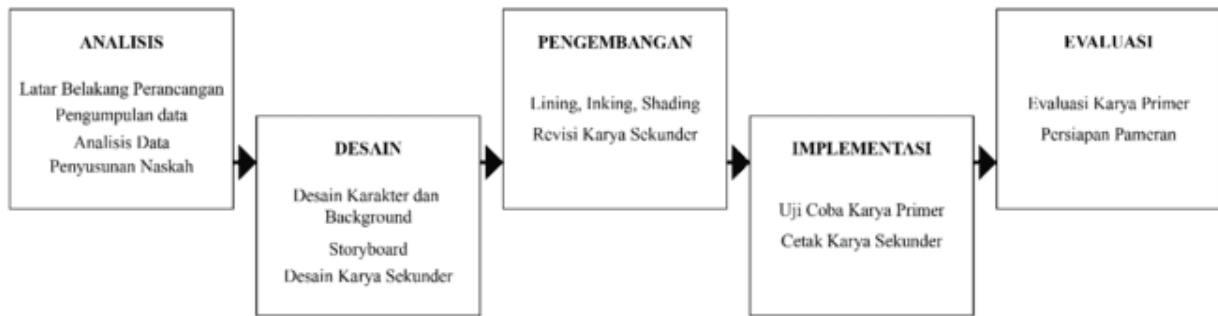
d. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini hasil karya akan diimplementasikan pada audiens atau diuji coba pada sampel yang telah ditentukan.

e. Evaluasi (*Evaluation*)

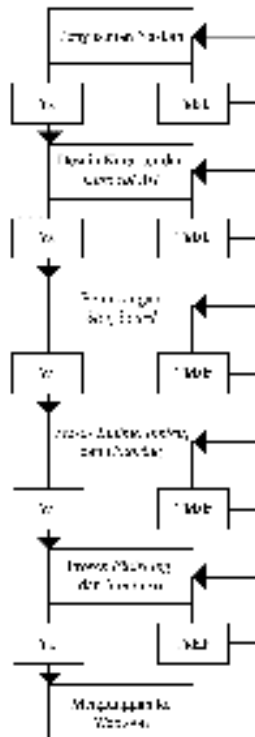
Setelah menguji hasil karya pada target audiens, selanjutnya penulis melakukan evaluasi berdasarkan *feedback* yang diberikan oleh para audiens yang bersangkutan.

Berikut adalah bagan alir dari metode perancangan RnD dengan model ADDIE.



Gambar 1. Bagan Perancangan ADDIE

Strategi yang digunakan dalam perancangan ini adalah *Cyclic Strategy*. Strategi ini dilakukan dengan proses pemberian *feedback* yang berulang hingga mendapatkan hasil yang terbaik. Dalam proses perancangan komik ini perlu adanya peninjauan ulang di beberapa tahapan seperti, naskah, desain karakter, *concept art* dan *storyboard*.



Gambar 2. Bagan *Cyclic Strategy*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data

Penulis melakukan observasi langsung di berbagai tempat untuk mengumpulkan referensi visual terkait cerita "Rangkayo Hitam." Observasi dilakukan di Museum Keris Siginjai, Museum Perjuangan Rakyat Jambi, dan Taman Anjungan Jambi. Di Museum Keris Siginjai, penulis mencari informasi tentang budaya dan pakaian adat, sementara di Museum Perjuangan Rakyat Jambi, penulis menemukan referensi tentang pakaian jubah dan senjata Keris Siginjei yang terkait dengan cerita

Rangkayo Hitam. Taman Anjungan Jambi menyediakan referensi visual untuk bangunan tradisional yang akan digunakan dalam perancangan cerita.



Gambar 3. Dokumentasi Observasi

Selain observasi, penulis juga melakukan studi pustaka di Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Kota Jambi. Penulis menemukan buku "Silsilah Raja-Raja Jambi, Undang Undang Piagam, dan Cerita Rakyat Jambi" (Dilogo, 2015) yang sedikit membahas kisah Rangkayo Hitam. Buku ini memberikan gambaran singkat tentang perjalanan Rangkayo Hitam, termasuk aksi menahan upeti untuk Kerajaan Jawa dan perebutan keris sakti. Namun, terdapat ketidakkonsistenan dalam penyebutan nama Kerajaan Jawa, antara Mataram dan Majapahit.

Penulis juga menggunakan buku "Cerita Rakyat dari Jambi" (Tasai, 1994), yang memberikan versi lain dari kisah Rangkayo Hitam. Dalam versi ini, Rangkayo Hitam menyamar sebagai anak kecil kudisan untuk menghadapi Mpu di Kerajaan Mataram dan mendapatkan keris sakti. Cerita ini diakhiri dengan pertarungan yang menewaskan Raja Mataram dan kembalinya Rangkayo Hitam ke Jambi.

Kedua buku dan observasi ini memberikan penulis berbagai versi dan informasi yang akan digunakan sebagai dasar dalam membangun naskah cerita dan visual untuk perancangan cerita "Rangkayo Hitam".

Analisis Data dan Sintesis Konsep Cerita Berdasarkan Sumber Literatur.

Cerita "Rangkayo Hitam" berdasarkan buku Dilogo (2015) dan Tasai (1994) memiliki perbedaan dalam detail dan tokoh, terutama mengenai raja dari Kerajaan Jawa, yang disebutkan sebagai Raja Majapahit atau Raja Mataram. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan ini, penulis memutuskan menggunakan latar waktu tahun 1400-an dengan Kerajaan Majapahit sebagai latar cerita.

Alur cerita yang dirancang akan dibagi menjadi lima bagian, dimulai dengan prolog di masa kini yang memperkenalkan tokoh utama. Bagian kedua akan mengangkat masalah utama yang dihadapi oleh Rangkayo Hitam dan konflik dengan tokoh antagonis. Bagian ketiga akan menampilkan sudut pandang antagonis dan penyamaran Rangkayo Hitam. Bagian keempat menggambarkan perebutan keris sakti, dan bagian kelima akan diakhiri dengan pertarungan antara Rangkayo Hitam dan Raja Majapahit, diakhiri dengan negosiasi dan epilog.

Unsur kekerasan yang terlalu sadis akan disamarkan atau dihilangkan untuk menjaga etika dan menghormati kebudayaan serta sejarah Jambi, terutama karena belum ada sumber sejarah yang pasti mengenai kebenaran cerita tersebut. Hal ini dilakukan agar cerita tetap etis dan tidak menyinggung kebudayaan yang telah mengakar di masyarakat.

Desain dan Pengembangan

Perancangan desain berdasarkan alur cerita yang telah disintesis dengan menggunakan data observasi sebagai referensi. Desain pakaian Rangkayo Hitam dibuat dengan menggabungkan elemen pakaian adat lama dan modern, menggunakan warna dominan hitam sebagai representasi julukannya, kuning keemasan untuk melambangkan martabat keluarga kerajaan, dan merah untuk mencerminkan keberanian serta sifat patriotismenya. Rangkayo Pingai dirancang mengenakan jubah yang terinspirasi dari desain Datuk Paduko Berhalo sebagai raja sebelumnya, dengan warna biru dominan yang melambangkan kejujuran dan kebijaksanaan. Desain pakaian Datuk Paduko Berhalo didasarkan pada pakaian adat Melayu dengan tambahan jubah dari era Kesultanan Jambi, yang juga dipilih untuk merepresentasikan keyakinan agama Islam yang dianut oleh keluarga kerajaan. Warna merah pada jubah ini merujuk pada keberanian Datuk Paduko Berhalo

dalam menghancurkan berhala di Jambi. Pakaian Putri Selaras Pinang Masak dirancang berdasarkan Baju Kurung, pakaian adat perempuan di Jambi, dengan hiasan kepala yang terinspirasi dari pakaian adat Sumatra Barat, mengingat asal usulnya dari Kerajaan Pagaruyung. Desain Raja Majapahit diambil dari pakaian Raden Wijaya, dengan postur tubuh yang dibuat lebih besar dan mengintimidasi untuk menggambarkan perannya sebagai antagonis utama dalam cerita.



Gambar 4. Desain Karakter

Tipografi yang digunakan penulis dalam perancangan komik "Rangkayo Hitam" adalah Laffayette Comic Pro dan Berkshire Swash Regular. Laffayette Comic Pro digunakan untuk percakapan yang muncul dalam seluruh cerita, sementara Berkshire Swash Regular digunakan untuk pengenalan tokoh karakter penting serta penulisan judul episode.



Gambar 5. Tipografi

Warna yang digunakan adalah warna yang cenderung gelap dan untuk setiap karakter dibuat dengan warna khasnya masing-masing agar lebih mudah dibedakan. Berikut adalah *color palette* yang digunakan penulis.



Gambar 6. Color Palette

Naskah komik dibuat berdasarkan gabungan dari dua sumber buku yang memiliki beberapa perbedaan pada rangkaian kejadian. Penulis menggabungkan kedua cerita tersebut dan menyisipkan beberapa unsur yang diceritakan pada kedua sumber. Penulis juga membagi cerita menjadi 5 bagian dengan tambahan prolog pada bagian awal dan juga epilog pada bagian akhir.

SATU: “The Entrance of Rangkayo Hitam”	
Panel 1	Sebuah bus sekolah dasar berhenti di sebuah rumah. ANAK SD “Assalamualaikum, mak.”
Panel 2	Seorang anak SD yang menyalami orang tuanya. ANAK SD “Kakek mano, mak?”
Panel 3	Ibu yang sedang marah karena anaknya langsung pergi menjumpai sang kakek. IBU/MAMAK “Wa’alaikumussalam, ado kat belakang tu. Kenapo?” ANAK SD “Kakeeek!” IBU/MAMAK “EY! Ganti baju tu dulu!”
Panel 4	Close up dari belakang, kakek yang menyadari suara cucunya ANAK SD “Kakeeek!”
Panel 5	Kakek yang menoleh ke arah cucunya. KAKEK “Eish, apo ni?” ANAK SD “Kakek tau cerito, idak?”
Panel 6	Anak SD menunjukkan buku catatan kosong di atas kepalanya seolah menyodorkan ke kakeknya yang lebih tinggi darinya. KAKEK “Cerito macam apo tu?” ANAK SD “Tadi kat sekolah, disuruhnya kami tulis cerito rakyat dari daerah masing-masing dengan ibu guru.”
Panel 7	Sang kakek yang tersenyum dan hendak berbalik menuju arah lain. KAKEK “Ooh, macam tu bae. Biso, biso. Meh sini.”
Panel 8	High angle, sang kakek dan cucunya yang sedang berada di sebuah saung kecil. Kakek duduk bersila dan cucunya telungkup bersiap menulis. KAKEK “Ha, dah siap? Catat betul betul yo.” ANAK SD “Siap!”
Panel 9	Panel transisi menuju cerita. KAKEK “Jadi macam ni ceritonyo...” [TRANSISI]
Panel 10	Pemandangan halaman istana dari balik semak. (suasana cerah dengan kicauan burung, dan samar suara pukulan) NARASI [Pada Tahun 1400-an. Saat tempat ini masih bernama Kerajaan Melayu Jambi]
Panel 11	(Close up) Dua tangan yang saling beradu.
Panel 12	(Close up) Pukulan ke arah wajah yang ditangkis oleh telapak tangan.
Panel 13	Seseorang memperhatikan pertarungan dari dalam bangunan.
Panel 14	Seseorang menegur karakter awal. Karakter awal sedikit terkejut. Masih menampilkan suara pertarungan di luar.

	PUTRI SELARAS PINANG MASAK “Sepertinya seru sekali. kiranya apa yang engkau perhatikan, Rajaku?”
	Karakter awal berbalik badan (ke arah kanan) dan menanggapi. Memperkenalkan Datuk Paduko Berhalo Raja Kerajaan Melayu Jambi.
Panel 15	DATUK PADUKO BERHALO “Ah, tidak. Aku hanya mengawasi anak-anak.” PUTRI SELARAS PINANG MASAK “Hmff~.”(nada tersenyum)
Panel 16	Menampilkan seorang karakter wanita. Memperkenalkan Putri Selaras Pinang Masak.
Panel 17	PUTRI SELARAS PINANG MASAK “Kalau mengawasi kenapa tidak dari dekat? Hm?”
Panel 18	Tangan Putri Selaras Pinang Masak meraih pagar balkon. Putri menghadap ke arah raja dan berbicara (ke arah kiri). Tangan kanan masih meraih pagar balkon.
Panel 19	PUTRI PINANG MASAK “Engkau pasti memikirkan masa depan mereka, bukan? Aku bisa paham dari raut wajahmu.”
Panel 20	Datuk Paduko Berhalo yang tertawa kecil menanggapi ucapan istrinya. DATUK PADUKO BERHALO: “Hahaha (tertawa pelan)... Sulit rasanya menyembunyikan maksudku darimu.”
Panel 21	(Close up) Putri menempelkan lengan kirinya ke dada paduko seolah menenangkan. PUTRI SELARAS PINANG MASAK “Jangan khawatir, walaupun bimbang tinggal tunjuk saja berdasarkan adat.”
Panel 22	close up mulut Putri Selaras Pinang Masak. Kedua anak yang sedang bertarung. PUTRI SELARAS PINANG MASAK “Mereka itu anak-anak yang elok”
Panel 23	Dua anak lainnya yang sedang bersorak. PUTRI SELARAS PINANG MASAK “aku yakin mereka akan menerima apapun keputusan engkau sebagai Rajanya...”
Panel 24	Putri menyandarkan kepalanya pada Datuk. PUTRI SELARAS PINANG MASAK “...dan juga Bapaknya.”
Panel 25	Datuk memeluk istrinya dengan tangan kanannya dan tersenyum hangat. DATUK PADUKO BERHALO “Baiklah.”
	[TRANSISI]
Panel 26	Rangkayo hitam sedang bersemedi di atas batu di tepi sungai. NARASI [Beberapa tahun kemudian, Rangkayo Hitam telah berlatih ilmu beladiri dan menjadi sakti.]
Panel 27	sepasang angsa yang mengenakan perhiasan datang menghampiri membawa pesan di mulutnya.
Panel 28	Rangkayo Hitam membuka matanya menyadari kehadiran sepasang angsa.
Panel 29	Rangkayo hitam telah membuka surat sambil menggelus kepala angsa itu.
Panel 30	Rangkayo Hitam mengenakan pakaian luarnya dan berjalan. Meninggalkan tempat itu. RANGKAYO HITAM “Sudah waktunya...”

DUA: “The Rebellion”	
Panel 1	Di singgasana Kerajaan Melayu Jambi Rangkayo Pingai sedang bermeditasi menenangkan pikiran. Terdengar suara ketukan pintu.
Panel 2	(Close up) kepala Rangkayo Pingai dari belakang. Rangkayo pingai mempersilahkan masuk.
	RANGKAYO PINGAI “Masuklah.”
Panel 3	(Close up) daun pintu terbuka.
Panel 4	Rangkayo hitam berlutut dan membungkuk untuk menyapa raja.
	RANGKAYO HITAM “Lama tak berjumpa, Paduko.”
Panel 5	Rangkayo pingai menanggapi suara itu dengan ringan.
	RANGKAYO PINGAI “Ah, adikku. Masuklah. Aku telah menunggumu.”
Panel 6	Rangkayo hitam memasuki ruangan.
Panel 7	Rangkayo Hitam langsung duduk bersila.
	RANGKAYO HITAM ”Jadi...”
Panel 8	wajah Rangkayo Pingai yang terkejut dengan ucapan adiknya.
	RANGKAYO HITAM “...perihal upeti dengan Kerajaan Jawa, benar?”
	RANGKAYO PINGAI “!!”
Panel 9:	(Close up) kaki Rangkayo Pingai yang masih bersila.
	RANGKAYO PINGAI “Benar sekali. Aku terkejut kau bisa tau akan hal ini.”
Panel 10	(Close up) kaki Rangkayo Pingai yang sudah hendak berdiri.
	RANGKAYO PINGAI “Sepertinya kau juga mendengarnya saat itu.”
Panel 11	Rangkayo pingai berjalan menuruni lantai singgasana dan rangkayo hitam masih menunduk dan mendengarkan kakaknya berbicara.
	RANGKAYO PINGAI “Hal yang ditakutkan oleh raja sebelumnya benar terjadi.”
Panel 12	Rangkayo Pingai mendekati balkon dan menatap ke luar.
	RANGKAYO PINGAI “Panen kita semakin sedikit karena rakyat yang bekerja semakin berkurang. Cadangan yang ada di lumbung kita semakin menipis.
Panel 13	Gambaran rakyat yang terbaring sakit.
	RANGKAYO PINGAI “Mereka jatuh sakit karena kurangnya makanan.”
Panel 14	Persediaan di lumbung yang sedang dimuat dalam gerobak.
	RANGKAYO PINGAI “Namun, upeti yang dibayarkan tidak berubah sehingga cadangan yang ada di lumbung kita semakin menipis.”
Panel 15	Rangkayo hitam masih terduduk dan rangkayo pingai telah berbalik dan menatap adiknya dari belakang.
	RANGKAYO PINGAI “Jika terus seperti ini tidak diragukan lagi, cepat atau lambat kita semua akan-“

Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi
Vol. 05, No. 02, pp. 1-18, 2025

	RANGKAYO HITAM “Mati kelaparan.”
Panel 16	Rangkayo Hitam mengepalkan tangan untuk menahan amarahnya hingga terlihat urat-urat tangannya.
	RANGKAYO PINGAI “Benar.”
Panel 17	Rangkayo Hitam hendak berdiri.
	RANGKAYO HITAM “Paduko tenang saja...”
Panel 18	(Close up) Wajah Rangkayo Hitam yang sedang marah.
	RANGKAYO HITAM “Biar aku yang urus semuanya.”
	[TRANSISI]
Panel 19	Roda gerobak yang berputar.
	NARASI [Beberapa hari kemudian]
Panel 20	Muatan gerobak yang terguncang.
Panel 21	Ujung tombak dan aksesoris kepala berwarna emas.
Panel 22	Sebuah perisai dan tangan prajurit yang memegang tombak.
Panel 23	(Full Shot) pasukan Kerajaan Majapahit yang menjaga upeti.
Panel 24	Salah seorang prajurit yang memimpin mengangkat tangannya mengisyaratkan prajurit yang lain.
	PRAJURIT 1 “Berhenti!”
Panel 25	Seseorang misterius mengenakan jubah hitam menutupi seluruh tubuhnya sedang menghalangi jalan.
	PRAJURIT 1 “Sapa kau! Menyingkirlah!”
Panel 26	Orang misterius itu sedikit menyeringai.
	ORANG MISTERIUS “Hmph..”
Panel 27	(Close up) mencengkram jubah.
	ORANG MISTERIUS “Menyingkir?”
Panel 28	Jubah terlepas dan tampak lah sosok sebenarnya yaitu Rangkayo Hitam.
	RANGKAYO HITAM “Tidak sebelum ku ambil kembali apa yang menjadi milik kami!”
Panel 29	Rangkayo Pingai duduk bersila di tahtanya sambil menundukkan kepala.
	NARASI [Sementara itu di Kerajaan Jambi] RANGKAYO PINGAI “Haaah~”
Panel 30	(Close up) wajah Rangkayo Pingai.
	RANGKAYO PINGAI “Sejak hari itu hingga pagi ini aku belum melihat batang hidungnya.”(dalam hati)
Panel 31	Rangkayo Pingai menapakkan kakinya.
Panel 32	Rangkayo Pingai memasuki kamarnya yang ada di belakang singgasananya.
	RANGKAYO PINGAI “Aku tidak tau seberapa kuat dia sekarang..”(dalam hati)
Panel 33	Rangkayo hitam berdiri ditengah pasukan Kerajaan Majapahit yang terkapar.
	RANGKAYO PINGAI “...aku harap dia tidak berbuat nekat.”

Tabel 3. Naskah Episode 3

TIGA: “In Disguise”	
Panel 1	Di Kerajaan Majapahit, seorang pengintai sedang melaporkan sesuatu kepada raja yang duduk di singgasananya.
	<p>NARASI [Di Kerajaan Majapahit.] RAJA “Rangkayo Hitam? Kerajaan Jambi?” PENGINTAI “Benar, Paduka.”</p>
Panel 2	(Close up) wajah pengintai yang memakai topeng. Pengintai melanjutkan penjelasannya.
	<p>PENGINTAI “Dia sendiri yang menyebutkan nama dan asalnya setelah menghabisi pasukan kita.”</p>
Panel 3	Rangkayo hitam menyadari kehadiran seekor burung yang terbang di atasnya.
	<p>PENGINTAI “Dia juga bisa menyadari keberadaanku dan mengetahui aku berasal dari Majapahit.”</p>
Panel 4	Rangkayo Hitam menunjuk burung yang ada di atas.
	<p>PENGINTAI “dan yang membuat hamba gelisah adalah dia berani menantang anda, Paduka.”</p>
Panel 5	Pengintai yang mulai takut melaporkan pun tertunduk.
	<p>PENGINTAI “Pria itu berkata bahwa kerajaan mereka tidak akan lagi tunduk pada Majapahit.”</p>
Panel 6:	Pengintai melanjutkan namun tiba tiba terhenti karena aura intimidatif Rajanya.
	<p>PENGINTAI “Sampai berani seperti itu aku yakin dia bukan orang sembarangan, Paduka-“</p>
Panel 7	Sang raja yang duduk sambil menopang kepala dengan tangan kanannya memancarkan aura intimidatif. Raja masih tertutup siluet dan hanya terlihat tatapan tajamnya.
Panel 8	Raja beranjak dari singgasananya.
	<p>RAJA: “Aku terkejut kata-kata itu muncul dari mulutmu.”</p>
Panel 9	Raja melewati bawahannya yaang masih menunduk dan sedikit terkejut dengan ucapan rajanya.
	<p>RAJA “Biarkan aku melawannya agar aku tau seberapa kuat dia.”</p>
Panel 10	Pengintai mulai panik.
	<p>PENGINTAI “Tunggu, Paduka! Hamba punya usul.”</p>
Panel 11	(Close up) Wajah pengintai.
	<p>PENGINTAI “Hamba usulkan untuk membuat senjata, Paduka. ”</p>
Panel 12	Raja melirik sinis ke arahnya.
	<p>RAJA “Maksudmu dia lebih kuat dariku?”</p>
Panel 13	Pengintai yang bersujud.
	<p>PENGINTAI “Bukan begitu, Paduka. Hanya saja Hamba merasakan sesuatu yang aneh dengan kekuatannya. Untukantisipasi saja, Paduka.”</p>
Panel 14	Raja meninggalkan ruangan dan pengintai masih bersujud.
	<p>RAJA “Terserahlah. Lakukan apa yang menurutmu benar.”</p>

Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi
Vol. 05, No. 02, pp. 1-18, 2025

	PENGINTAI “Baik, Paduka!”
Panel 15	Di sebuah dermaga bagian selatan pulau Sumatera.
	NARASI [Beberapa hari kemudian, kabar mengenai sayembara membuat senjata untuk Raja Majapahit mulai menyebar hingga memasuki Pulau Sumatera.]
Panel 16	Orang orang memperbincangkan perihal sayembara.
	WARGA 1 “Hei apa kau sudah dengar tentang sayembara itu?”
Panel 17	(Medium Shot) dua orang sedang berbincang di tepi dermaga.
	WARGA 2 “Tentu. Aku dengar tidak ada pandai besi yang sanggup menempa 7 jenis besi sekaligus.”
	WARGA 1 “Tapi ada satu orang yang menyanggupi.”
Panel 18	(Full Shot) dua orang sedang berbincang di tepi dermaga. seseorang dengan jubah hitam mendekat.
	WARGA 2 “Oh, itu aku belum dengar.”
	WARGA 1 “Memang tidak banyak yang dengar soal ini.”
Panel 19	(Close up) Warga 1 berbisik.
	WARGA 1 “Kabarnya sih sengaja dirahasiakan.”
Panel 20	Seseorang berjubah hitam mendengar percakapan.
	WARGA 1 “Dia adalah seorang Mpu yang tinggal di hutan bagian barat Pulau Jawa.”
Panel 21	Orang berjubah yang hendak menaiki kapal menenggol Warga 2.
	WARGA 2 “Wah dari mana kau tau- “
Panel 22	Warga 2 yang hendak memarahi langsung kaget.
Panel 23	WARGA 2 “Hei! Kalau jalan pakai mat- UWAAAHH!”
	Wajah dari orang berjubah sedikit terlihat. Wujudnya adalah anak kecil yang mengalami sakit kulit.
	ANAK KECIL “Maaf, tuan.”
Panel 24	Anak kecil menaiki tangga dermaga menuju kapal.
Panel 25	Kedua warga hanya terbingong merasa tak enak hati.
Panel 26	Anak kecil bertudung yang sedang menaiki tangga dermaga dari belakang.
	WARGA 2 “ah, aku jadi tidak enak.”
	WARGA 1 “iya kasihan.”
Panel 27	Warga 2 berteriak.
	WARGA 2 “Hei, nak! Maaf sudah membentakmu!
Panel 28	Anak kecil itu hanya mengangguk.
	WARGA 2 “Berhati-hatilah!”
Panel 29	kaki anak kecil menapaki anak tangga.
	NARASI [Pada saat itu tidak ada seorangpun yang menyadari...]

Panel 30	Wajah anak kecil yang mulai berubah menjadi Rangkayo Hitam.
	NARASI [...bahwa sosok anak kecil itu adalah salah satu penyamaran dari Rangkayo Hitam.] RANGKAYO HITAM “Perubahan rencana.”

Tabel 4. Naskah Episode 4

EMPAT : “Keris”	
Panel 1	Sebuah goa di tengah hutan dengan suara gesekan besi.
	NARASI [Di sebuah hutan bagian barat Pulau Jawa]
Panel 2	Sebuah bilah sedang diasah oleh seorang Mpu.
Panel 3	Datang seseorang menghampiri goa itu.
	SESEORANG “Permisi.”
Panel 4	Mpu langsung menyadari suara itu.
	MPU “Siapa itu?!”
Panel 5	Seseorang yang tidak lain dan tidak bukan adalah Rangkayo Hitam tengah menyamar menjadi seorang pedagang.
	RANGKAYO HITAM “Tenang, tuan. Saya hanya menawarkan kayu bakar. Saya melihat tuan bekerja dengan api.”
Panel 6	Mpu itu tengah memasang kuda kuda siap bertarung.
	RANGKAYO HITAM “Dan saya mohon untuk berhenti memasang kuda kuda seperti itu.”
Panel 7	Mpu itu menghela napasnya.
Panel 8	Mpu kembali mengasah
	MPU “Pergilah. Aku sedang sibuk.” RANGKAYO HITAM “Tolong jangan seperti itu, tuan.”
Panel 9	Rangkayo hitam berpura pura memelas.
	RANGKAYO HITAM “Saya telah berjalan sangat jauh sejak pagi. Setidaknya tolong biarkan saya beristirahat sejenak.”
Panel 10	Langit yang mulai mendung.
	RANGKAYO HITAM “Sebentar lagi juga rasanya hujan akan turun.”
Panel 11	Mpu tengah memasang gagang kayu.
	MPU “Yah terserahlah. Asal kau tidak mengganggu.” RANGKAYO HITAM “Terima kasih, tuan.”
Panel 12	Suasana hujan di luar goa.
Panel 13	Mpu sedang memasang gagang keris dan Rangkayo hitam menaruh tumpukan kayunya.
	RANGKAYO HITAM ”Hei, tuan. Apa kau tidak ingin membeli kayu bakarku?”
Panel 14	Rangkayo hitam masih berdiri terlihat dari bayangannya.
	RANGKAYO HITAM “Kau bisa menukarkan dengan sesuatu yang lain.”

Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi
Vol. 05, No. 02, pp. 1-18, 2025

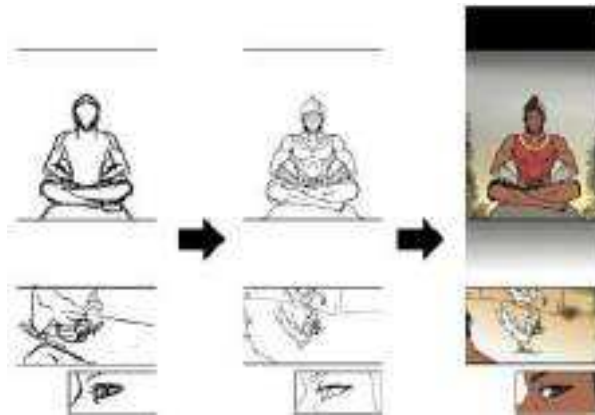
Panel 15	(Close Up) mulut Rangkayo Hitam.
	RANGKAYO HITAM “Seperti dengan keris yang sedang kau buat.”
Panel 16	seketika gerakan Mpu terhenti.
Panel 17	tiba tiba tubuh Mpu terhempas keluar goa dan menghantam sebuah pohon.
	MPU “GHACK!”
Panel 18	Mpu mengangkat kepalanya.
	MPU “Kau!”
Panel 19	Rangkayo Hitam mendatangi sang Mpu.
	MPU “Kau adalah orang yang dimaksud oleh Raja!”
	RANGKAYO HITAM “Benar.”
Panel 20	Mpu mencoba berdiri.
	RANGKAYO HITAM “Sepertinya kau sudah tau banyak tentang diriku.”
Panel 21	Rangkayo Hitam langsung memotong jarak dengan Mpu.
Panel 22	Pukulan tangan kanan Rangkayo Hitam dihindari oleh Mpu.
Panel 23	Rangkayo Hitam memutar tubuhnya dan menyerang dengan bagian belakang kaki kirinya.
Panel 24	Mpu terkena serangan Rangkayo Hitam dalam posisi bertahan namun tetap terhempas.
Panel 25	Keris itu terlepas dari genggaman Mpu dan terhempas ke udara.
Panel 26	Rangkayo Hitam menghentakkan kaki untuk melompat.
Panel 27	(Close up) Mulut Mpu.
	MPU “Takkan kubiarkan!”
Panel 28	Mpu mengangkat satu tangannya dan satunya lagi dekat dengan dadanya. Ia membaca mantra dengan sangat cepat.
Panel 29	tiba tiba petir menyambar ujung keris.
	MPU “HA!”
Panel 30	(Close up) mata Rangkayo Hitam. Rangkayo Hitam menyadari sambaran petir itu.
Panel 31	Rangkayo Hitam dengan refleks melemparkan keris itu ke arah mpu sebelum sengatan listrik sampai ke tangannya.
Panel 32	Keris itu mengenainya dan Mpu pun tersambar petir itu.
	MPU “GHAAAAAAA!”
Panel 33	Rangkayo Hitam mengambil keris itu.
	RANGKAYO HITAM “Sayang sekali...”
Panel 34	Rangkayo Hitam sedang menggendong tubuh mpu yang hangus.
	RANGKAYO HITAM “...padahal aku ingin mengambil kerisnya saja.”
	NARASI [Setelah pertarungan singkat itu mencapai akhir yang tak terduga, Rangkayo hitam pun Menguburkan sang Mpu sebagai bentuk penghormatannya.]

LIMA: "Become a Legend"	
Panel 1	(Close up) roda berputar.
	NARASI [Beberapa bulan kemudian, raja mataram pergi menuju kerajaan jambi untuk menemui Rangkayo Hitam secara langsung]
Panel 2	(Close up) atap kereta kuda berguncang.
Panel 3	(Fullshot) Kereta kuda tanpa pengawalan yang berjalan melewati batas hutan menuju ladang rumput sebelum hutan bagian barat.
Panel 4	(Close up) wajah Pengintai yang mengendalikan kuda sedang menyadari sesuatu.
Panel 5	Kereta berhenti karena dihadang oleh rangkayo hitam.
	RANGKAYO HITAM "Aku tau kemana tujuanmu dan aku tidak akan membiarkannya."
Panel 6	Rangkayo Hitam keris yang diselipkan di rambutnya melipat tangan dan menantang.
	RANGKAYO HITAM "Kalau ada perlu denganku, kita selesaikan di sini."
Panel 7	Pengintai tersinggung karena ketidaksopanan Rangkayo Hitam terhadap Raja Majapahit.
	PENGINTAI "Dasar tidak sopan-!"
Panel 8	raja melangkah keluar dari kereta kuda dan mengheningkan suasana.
Panel 9	Rangkayo Hitam tersenyum dan menyapa dengan nada provokatif.
	RANGKAYO HITAM: "Wah, sungguh beruntung bagiku bisa melihat secara langsung."
Panel 10	Rangkayo Hitam membungkuk seolah memberi hormat.
	RANGKAYO HITAM "senang bertemu dengan anda..."
Panel 11	Rangkayo Hitam mngangkat kepalanya namun bilah trisula telah mengarah padanya dengan cepat.
	RANGKAYO HITAM "... Yang Mulia Raja-!"
Panel 12	Rangkayo Hitam secara refleks melentingkan badannya ke belakang
Panel 13	Trisula yang tidak mengenai Rangkayo Hitam terus melaju.
Panel 14	Rangkayo Hitam yang kembali bangkit dan trisula telah menghantam sesuatu di dalam hutan yang ada dibelakang.
	RANGKAYO HITAM "Hampir saja."(dalam hati)
Panel 15	Raja Majapahit yang telah melempar trisula dengan sekuat tenaganya.
	RAJA MAJAPAHIT "Cukup omong kosong mu."
Panel 16	Raja Majapahit melangkah menghampiri rangkayo hitam.
	RAJA MAJAPAHIT "Bicaralah dengan tinjumu."
Panel 17	Mereka berdua saling beradu kuda-kuda dengan jarak yang sangat dekat [referensi The Raid 2].
Panel 18	beberapa waktu berlalu dan pengintai terus menyaksikan Rangkayo Hitam dan Raja Majapahit bertarung dengan gerakan yang sangat cepat.
	NARASI [Waktu pun berlalu, dan pertarungan masih berlangsung]
	PENGINTAI "Mereka seperti bukan manusia."
Panel 19	Rangkayo Hitam menghempaskan tanah dengan kakinya dan melompat ke arah Raja Majapahit.

Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi
Vol. 05, No. 02, pp. 1-18, 2025

Panel 20	Rangkayo Hitam menjepit leher Raja dengan kakinya.
Panel 21	Raja menghantam Rangkayo Hitam dengan tinjunya.
Panel 22	Kaki Rangkayo Hitam menyeret di tanah. RANGKAYO HITAM “Sepertinya ini tidak bagus...”
Panel 23	Rangkayo Hitam memasang wajah tersenyum sambil berpikir. RANGKAYO HITAM “Kalau seperti ini terus tidak akan ada habisnya.”(dalam hati)
Panel 24	Raja yang terlihat mulai sedikit kelelahan. Rangkayo Hitam mengajaknya berbicara. RANGKAYO HITAM “HEI! YANG MULIA! AKU PUNYA IDE”
Panel 25	Rangkayo Hitam menatap dengan serius. RANGKAYO HITAM “Ayo kita selesaikan ini dengan satu pukulan.”
Panel 26	Pengintai yang terkejut dengan ide itu. RANGKAYO HITAM “Jika kau kalah maka bebaskanlah negeriku. Biarkan kami berdiri sendiri.” PENGINTAI “HAAAH?!”
Panel 27	Raja Majapahit tersenyum tanda ia setuju. NARASI [Raja Majapahit menyetujui usulan tersebut]
Panel 28	Keduanya berdiri bersiap.
Panel 29	Kaki Rangkayo hitam menghentak ke tanah.
Panel 30	Kaki Raja Majapahit menghentak ke tanah
Panel 31	Arena yang bergemuruh.
Panel 32	Kepalan tangan Raja Majapahit yang meleset.
Panel 33	Pukulan Rangkayo hitam yang mengenai perut Raja Majapahit. NARASI [Serangan Rangkayo hitam mengenai sang Raja pertanda ia memenangkan pertarungan.
[TRANSISI]	
Panel 34	Raja Majapahit kembali ke kerajaannya. NARASI [Raja Maja pahit kembali ke kerajaannya]
Panel 35	Rangkayo Hitam berjalan menuju arah yang berlawanan. NARASI [Rangkayo hitam pun kembali menuju Kerajaan Melayu Jambi, berjalan dengan gagahnya]
[TRANSISI]	
Panel 36	kakek yang masih bercerita. KAKEK “Nah, macam tu lah kisahnyo-“
Panel 37	cucunya yang telah tertidur di atas bukunya. ANAK SD “Zzz...” KAKEK “Lah, tetidok pulak..”
Panel 38	Kakek menatap langit yang sudah mulai senja. KAKEK “Siapolah yang nak teruskan kisah ni kalau bukan generasi kau ni...”
[TAMAT]	

Penulis tidak membuat keseluruhan storyboard pada awal tahapan melainkan langsung membuat thumbnail kasar sebelum diberi outline pada setiap panel dalam satu episode. Proses pembuatan sketsa diawali dengan roughsketch pada setiap panel, lalu membuat outline berdasarkan roughsketch dan terakhir melakukan proses pewarnaan berdasarkan desain karakter dan color palette yang sudah ada. Berikut ini adalah contoh perbandingan sketsa yang dibuat dari salah satu episode dalam Komik "Rangkayo Hitam" dengan hasil jadi setelah diberi outline dan warna.



Gambar 7. Proses Sketsa

Dialog dalam komik digital "Rangkayo Hitam" menggunakan bahasa Indonesia karena ditujukan untuk pembaca luas. Gaya bahasa yang digunakan cenderung sedikit formal, mengingat latar cerita yang berada di masa lampau dan disampaikan dengan nuansa seperti mendongeng. Penulis juga menambahkan beberapa ungkapan dalam bahasa lokal yang biasa digunakan di Jambi sebagai pembuka dan penutup cerita.

Pembahasan

Hasil karya komik dibuat berdasarkan naskah yang telah disusun sebelumnya. Terdiri dari total panel kurang lebih 165 panel dengan masing masing episode terdiri dari minimal 30 panel. Komik dibuat dengan format berwarna sesuai dengan *color palette* yang telah ditentukan. Berikut adalah hasil dari komik "Rangkayo Hitam".

Tabel 6. Hasil Komik Digital

Episode 01	
Episode 02	
Episode 03	
Episode 04	

Episode 05



Dalam waktu satu minggu setelah mengunggah pada halaman Webtoon, komik “Rangkayo Hitam” telah mendapat sebanyak lebih dari 200 views. Berikut adalah hasil dari komik digital “Rangkayo Hitam” yang diunggah pada platform Webtoon.



Gambar 8. Tampilan Webtoon

Media pendukung dirancang untuk menarik audiens sekaligus media yang mempromosikan seri komik “Rangkayo Hitam ini. Penulis membuat desain berdasarkan komik “Rangkayo hitam dalam bentuk beberapa merchandise. Merchandise dibuat sebagai barang koleksi dan aksesoris yang bisa digunakan berdasarkan selera remaja dengan rentang usia 15-25 tahun sebagai target audiens. Media Pendukung terdiri dari T-shirt dengan desain gambar karakter utama, acrylic display, tumbler, mouse pad, mug, standee character, acrylic keychain, topi, poster.



Gambar 9. Media Pendukung

KESIMPULAN DAN SARAN

Penulis berhasil memenuhi indikator penilaian, yaitu membuat 150 panel komik yang dipecah menjadi 5 episode yang masing masing episodenya minimal terdiri dari 30 panel. Penulis juga berhasil memenuhi tujuan dari dibuatnya

perancangan ini, yaitu memperkenalkan cerita rakyat pada remaja yang dapat dilihat dari jumlah views yang mencapai lebih dari 200 kali.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat melihat efek samping mood disorder dengan menggolongkan tiap tipe dan jenisnya. Selain itu perlu dilakukan penambahan faktor risiko agar mendapatkan hasil evaluasi yang lebih maksimal. Saran yang diberikan kepada instansi yaitu dapat diadakan konselor KB untuk pemberian informasi kepada akseptor KB dan diharapkan dapat mengurangi kejadian efek samping mood disorder kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Amran Tasai., (1994). Cerita Rakyat dari Jambi.

Arianto Putro, D. (2021). PERKEMBANGAN TREN MEMBACA KOMIK PADA ERA DIGITAL DI INDONESIA. <http://jurnal.utu.ac.id/jsource>

Falah Miswari, S., Iswantara, N., & Probosini, A. R. (2021). Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Teks Lakon Rangkayo Hitam Dulmuluk Jambi.

Hastini, L. Y., Fahmi, R., Lukito, H., Program, M., Ilmu, D., & Unand, M. (2020). Apakah Pembelajaran Menggunakan Teknologi dapat Meningkatkan Literasi Manusia pada Generasi Z di Indonesia? Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA). <https://doi.org/10.34010/jamika.v10i1>

Insya Musa, M. (2015). DAMPAK PENGARUH GLOBALISASI BAGI KEHIDUPAN BANGSA INDONESIA. Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) JURNAL PESONA DASAR Universitas Syiah Kuala, 3(3), 1–14.

Luh, N., Diah Padmiani, G., Damayanti, S., Kade, N. L., Giri, Y., Program, J, Sastra, S., Fakultas, J., Budaya, I., & Udayana, U. (2017). Alih Wahana Cerita Rakyat Momotaro dari Ehon Menjadi Kashi dan Anime. In Fakultas Ilmu Budaya Unud (Vol. 19).

Ngebi Sutho Dilogo., (2015). Silsilah Raja-Raja Jambi, Undang-Undang Piagam, Dan Cerita Rakyat Jambi: Alih Aksara Dan Kajian Naskah.

Putri, D. M. (2018). PENGARUH MEDIA SOSIAL LINE WEBTOON TERHADAP MINAT MEMBACA KOMIK PADA MAHASISWA UNIVERSITAS RIAU. In JOM FISIP (Vol. 5, Issue 1).



© 2025 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

PERANCANGAN BUKU ILUSTRASI TENTANG PENTINGNYA PENAMPILAN DIRI BAGI REMAJA USIA 11-17 TAHUN

Yenni Dian Natalie¹, Aditya Nirwana¹, Ayyub Anshari Sukmaraga¹

¹Universitas Ma Chung

3320100018@student.machung.ac.id

Received: 13 December 2024 – Revised: 15 January 2024 - Accepted: 28 January 2025 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Penampilan merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. Dengan penampilan yang baik, rapih dan sesuai akan membentuk kesan pertama yang baik di mata orang. Penampilan tidak hanya dilihat dari busana yang digunakan, melainkan kebersihan dan kesehatan tubuh. Berbagai aspek yang perlu diperhatikan untuk memaksimalkan penampilan adalah menjaga dan merawat tubuh serta wajah. Upaya pengenalan pentingnya memperhatikan kepada remaja, dengan menyediakan media yang dapat menjadi inspirasi bagi remaja untuk memperhatikan penampilan. Buku merupakan media yang mudah untuk menyalurkan ilmu pengetahuan, hiburan dan berbagai isi pesan lainnya. Buku edukasi ilustrasi ini nantinya menyajikan berbagai tips-tips mengatur pola hidup yang baik.

Kata Kunci : penampilan, ilustrasi, pola hidup.

Abstract

Appearance is something we must pay attention to. Having a good, neat and appropriate appearance will form a good first impression. Appearance is not only seen from the clothes worn, but also the cleanliness and health of the body. Various aspects that need to be considered to maximize appearance are maintaining and caring for the body and face. To introduce the importance of paying attention for appearance to teenagers, by providing media that can be an inspiration for teenagers to pay attention to their appearance, author designed the illustration book. Books are an easy medium to convey knowledge, entertainment and various other message contents. This illustrated educational book will present various tips for managing a good lifestyle.

Keywords: appearance, illustration, lifestyle.

PENDAHULUAN

Penampilan merupakan sebuah aspek penting dalam kehidupan sosial manusia. Penampilan yang menarik akan memberikan kesan yang baik di awal pertemuan dengan orang lain. Penampilan yang menarik juga meningkatkan kepercayaan diri di setiap aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Menurut Sinaga (2023), seseorang dengan penampilan yang rapih dapat memberikan kesan profesional. Untuk orang-orang yang bekerja di agensi atau startup yang bekerja berhadapan langsung dengan klien wajib memperhatikan penampilan. penampilan yang rapi serta pantas sesuai dengan tempat, waktu dan kegiatan akan mempengaruhi cara pandang orang lain terhadap image tempat seseorang bekerja.

Penampilan tidak hanya dilihat dari pemilihan busana saja. Beberapa aspek yang penting untuk diperhatikan dalam memaksimalkan penampilan adalah kesehatan, kebersihan tubuh dan pola hidup teratur. Usia remaja merupakan usia pubertas dimana masa-masa tersebut merupakan masa dimana banyak perubahan fisik yang juga perlu diperhatikan. Pola hidup sehat remaja yang dipraktikkan secara baik pada akhirnya akan membawa manfaat baik di masa sekarang ataupun di masa yang akan datang.

Menurut Dianningrum (2021), usia remaja merupakan masa-masa dimana seseorang remaja mulai menyadari bahwa keadaan fisik memiliki peran yang cukup penting dalam interaksi sosial. Masa remaja merupakan perubahan psikologis dan sosial yang menumbuhkan kemandirian dan jati diri seseorang dari masa kanak-kanak hingga dewasa muda. Pada masa pubertas, remaja mengalami banyak perubahan. Pengaruh terbesar yang dialami oleh remaja salah satunya adalah permasalahan jerawat. Perubahan pada fisik mereka yang disebabkan oleh jerawat membuat para remaja merasa tidak nyaman terhadap dirinya. Dampak psikologis yang dialami oleh para remaja yang ditimbulkan oleh remaja antara lain : merasa malu, takut mendapat respons negatif dari orang lain, merasakan kesedihan dan kecemasan, merasakan kemarahan dan frustrasi dan perilaku menghindar. (Aurilia, 2022)

Penampilan juga mencakup pakaian yang dikenakan. Penelitian menunjukkan bahwa pakaian memiliki pengaruh yang signifikan terhadap first impression. Pakaian berpengaruh terhadap pria dan menghasilkan persepsi yang lebih positif, khususnya dalam hal kepercayaan diri, kesuksesan dan gaji yang didapat (Howlett, 2013). Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Conner (1975) dan Reid (1997), pakaian berpengaruh terhadap pembentukan kesan sosial, kostum memberikan pengaruh besar dan gaya pakaian mempengaruhi persepsi.

Pengangkatan tema ini memiliki tujuan untuk mengenalkan pentingnya memperhatikan penampilan. Penampilan tidak hanya dilihat dari segi pakaian, tetapi juga dari kesehatan tubuh dan kebersihan. Cara berpenampilan yang baik harus dipelajari sejak usia remaja. Masa remaja merupakan masa dimana banyaknya pertumbuhan dan perkembangan pesat baik secara psikologi, psikologis maupun intelektual (Suindri, 2020). Sifat khas remaja yang memiliki rasa keingintahuan yang tinggi, hal ini mendukung point tambahan dalam pembuatan buku ilustrasi sebagai panduan pengetahuan lebih lanjut terkait pentingnya memperhatikan penampilan. Diingat bahwa kebiasaan akan terbentuk sedari remaja, hasil buku dari perancangan ini akan memberikan tips-tips bagaimana memaksimalkan penampilan.

Masalah yang dapat diidentifikasi adalah remaja merupakan usia peralihan dari anak-anak menjadi dewasa sehingga pentingnya pengenalan terkait pentingnya penampilan pada usia tersebut dan perlunya upaya untuk menumbuhkan keinginan untuk merawat diri untuk memaksimalkan penampilan.

Tujuan dari perancangan ini adalah menghasilkan buku ilustrasi yang diharapkan mudah dipahami dan dipelajari serta menambah wawasan tentang pentingnya penampilan bagi remaja. Buku ilustrasi tersebut juga diharapkan menjadi inspirasi bagi remaja. Penulis memilih buku ilustrasi sebagai sarana penyampaian pesan dikarenakan ilustrasi memudahkan pembaca memahami isi pesan. Selain menjadikan buku tersebut menarik, ilustrasi juga dihadirkan untuk menghindari miss interpretasi para pembaca dalam memahami pesan dalam buku tersebut.

Luaran yang dihasilkan melalui perancangan ini adalah buku yang berisi penjelasan dan berbagai pengetahuan terkait penampilan yang disertai dengan ilustrasi agar mempermudah gambaran terkait topik yang akan dibahas di setiap bab nya. Selain buku ilustrasi, terdapat karya sekunder sebagai pelengkap. Karya sekunder yang penulis hasilkan dapat berupa *pouch make up*, *tumbler*, magnet kulkas, gantungan kunci, sticker, cermin, pin peniti, pin cermin, postcard, poster, *totebag* dan topi. Target konsumen dari perancangan ini adalah remaja usia 11-17 tahun.

TINJAUAN PUSTAKA

Studi Terdahulu

Perancangan ini dilakukan dengan melakukan tinjauan terhadap studi terdahulu. Tinjauan terhadap studi terdahulu dilakukan dengan mengumpulkan artikel atau jurnal studi yang terkait dengan topik yang diambil. Jurnal pertama berjudul “Eksplorasi Dampak Psikologis pada Remaja yang Memiliki Masalah Penampilan dengan Jerawat” yang ditulis oleh Rinella Febry Aurilia dan Retno Hanggraini Ninin (2022) dalam Jurnal Psikologi Udayana. Jurnal ini dibuat untuk

meneliti dampak psikologis pada remaja yang memiliki permasalahan pada penampilan, khususnya pada jerawat. Melalui jurnal ini didapatkan pemahaman terkait dampak psikologis yang dialami oleh remaja terhadap penampilan wajah. Jurnal tersebut juga menjadi inspirasi bagi perancangan buku ilustrasi.

Artikel kedua berjudul “Social Psychological Face Perception: Why Appearance Matters” yang ditulis oleh Leslie A. Zebrowitz dan Joann M. Montepare (2008). Artikel tersebut menjelaskan bagaimana “impression” terbentuk, beberapa aspek yang dapat mempengaruhi first impression orang melalui wajah. Penampilan menjadi penting karena beberapa karakteristik wajah dapat secara signifikan memengaruhi bagaimana kita memandang dan berinteraksi dengan orang lain.

Artikel ketiga berjudul “The Effect Of Clothing Variation On First Impressions Of Female Job Applicants: What To Wear When”. Artikel ini ditulis oleh M. Rucker, D. Taber dan A. Harrison pada tahun 1981. Artikel ini berisikan hasil penelitian kepada subjek laki-laki dan perempuan dengan menilai perempuan yang distandarisasi dengan profesional. Kemudian masing-masing dikenakan 12 pakaian yang berbeda dengan pekerjaan yang berstatus tinggi dan rendah. Hasil penelitian dari artikel ini menjadi referensi dalam perancangan buku ilustrasi. Artikel keempat berjudul “Perancangan Buku Ilustrasi Bertema Self Love Untuk Pembaca Perempuan Usia Remaja dan Dewasa Muda”. Perancangan ini dibuat oleh Christine Natalie Djogo, Kurnia Setiawan dan Herlina Kartaatmadja. Perancangan yang dibuat serupa dengan perancangan yang buku ini sehingga menjadi inspirasi dan referensi dalam proses perancangannya. Artikel kelima berjudul, “Perancangan Buku Ilustrasi Mengenai Insecure pada Remaja Usia 18-25 Tahun di Kota Bandung”. Perancangan ini dibuat oleh Shevil Fautri Marlina, Sri Soedewi dan Idhar Resmadi pada tahun 2022. Keterkaitan artikel tersebut dengan perancangan yang akan dibuat yaitu tentang perasaan insecure pada remaja yang masih menjadi problem saat ini.

Landasan Teori

a. Gambar Ilustrasi

Gambar Ilustrasi merupakan elemen penting dalam perancangan ini. Ilustrasi mempermudah audiens memahami gambaran yang ingin disampaikan. Secara etimologi, ilustrasi berasal dari bahasa Latin “Illustrare” yang berarti menjelaskan atau menerangkan. Sedangkan secara terminologi, ilustrasi adalah suatu gambar yang memiliki fungsi untuk menerangkan dan menjelaskan suatu peristiwa. Menurut Darmadi (2017), ilustrasi adalah suatu proses penggambaran sesuatu, sebagai bagian dari proses komunikasi visual. Menurut Adhi (2017) ilustrasi adalah seni gambar yang dimanfaatkan untuk memberi penjelasan atas suatu maksud atau tujuan secara visual.

Menurut Abdi (2022), ilustrasi dibuat dengan berbagai tujuan, antara lain untuk memperjelas informasi atau pesan yang ingin disampaikan, memberi berbagai variasi dalam bahan ajar, memudahkan para pembaca dalam mengingat konsep serta gagasan yang disampaikan melalui ilustrasi.

b. Buku Ilustrasi

Buku adalah hasil dari pikiran yang berisi ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum secara tertulis. Buku disusun menggunakan bahasa yang sederhana, menarik, dan terdapat gambar serta daftar pustaka (Kurniasih, 2014). Dan definisi ilustrasi merupakan seni gambar yang dimanfaatkan untuk memberi penjelasan atas suatu maksud atau tujuan secara visual (Kusrianto, 2007). Pengertian ilustrasi secara umum adalah gambar atau foto yang bertujuan menjelaskan teks dan sekaligus menciptakan daya tarik, serta memperjelas dan 20 mempermudah pembaca untuk memahami pesan yang disampaikan. (Supriyono, 2010)

Dapat disimpulkan bahwa buku ilustrasi adalah buku yang isinya menampilkan hasil visualisasi dari sebuah tulisan yang disampaikan dari isi buku tersebut dengan menggunakan teknik gambar, lukisan atau fotografi. Ilustrasi dalam sebuah buku berfungsi sebagai penerjemah teks dari buku atau bisa juga berfungsi sebagai dekoratif. Menurut Kusrianto (2007), tujuan dibuatnya buku ilustrasi adalah memudahkan untuk memahami suatu keterangan atau penjelasan sebuah tulisan. Dengan adanya ilustrasi tersebut, memudahkan setiap orang ataupun pembaca dalam memahami bacaan atau sesuatu itu. Menurut Prasetyo (2020), pemilihan media buku ilustrasi dianggap cocok karena informasi dalam bentuk visual lebih mudah diserap dan diingat, daripada sekedar konten informasi dalam bentuk tulisan.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Metode perancangan yang digunakan dalam perancangan buku ilustrasi sebagai inspirasi untuk peduli penampilan bagi diri bagi remaja usia 11-17 tahun adalah menggunakan metode kualitatif. Penelitian kualitatif adalah pendekatan yang berfokus pada deskripsi dan menekankan pada pemahaman proses serta makna, yang dilihat dari sudut pandang subjek. Teori-teori yang relevan digunakan sebagai kerangka acuan untuk mengarahkan penelitian, berdasarkan observasi langsung di lapangan, serta untuk memberikan konteks umum tentang topik penelitian dan memperkaya analisis hasil

penelitian. Penelitian kualitatif menggunakan metode pengumpulan data yang lebih fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan. Metode kualitatif dapat dilakukan dengan wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan analisis dokumen (Pasla, 2023).

Penelitian kualitatif berfokus pada proses dan pemaknaan hasil. Penelitian kualitatif lebih tertuju pada elemen manusia, objek, dan institusi, serta hubungan dan interaksi antara elemen-elemen tersebut, dalam upaya memahami suatu perilaku, peristiwa ataupun fenomena (Mohamed, Abdul Majid dan Ahmad, 2010).

a. Observasi

Menurut Sugiyono (2018:229) observasi merupakan teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Menurut Salmaa (2023), observasi dilakukan untuk meninjau, mengawasi dan meneliti suatu objek dengan tujuan untuk mendapatkan data yang sifatnya valid. Observasi juga dapat diartikan sebagai kegiatan pengamatan yang dilakukan pada objek terkecil dalam kehidupan, sehingga hasil observasi digunakan untuk mengkaji peristiwa dan aktivitas tertentu. Kumar (2016) mengungkapkan bahwa observasi dibagi menjadi dua, yaitu participant observation dan non-participant observation. Participant observation merupakan kegiatan observasi yang dilakukan dengan peneliti yang turut berpartisipasi pada aktivitas kelompok yang akan diobservasi. Non-participant observation merupakan observasi yang dilakukan oleh peneliti tanpa turut serta berpartisipasi dalam aktivitas yang akan diobservasi.

Pada perancangan ini dilakukan observasi dengan menonton berbagai video yang membahas terkait penampilan dan pakaian. Selain itu melalui platform TikTok dan Lemon8 banyak membahas terkait improvisasi penampilan. Observasi tidak langsung dengan mengamati penampilan serta busana yang digunakan oleh masyarakat khususnya di Kota Malang. Melalui observasi yang dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa untuk memaksimalkan penampilan kita juga perlu memperhatikan kesehatan dan kebersihan tubuh kita. Melalui observasi juga didapati beberapa tips-tips yang dibagikan melalui aplikasi tersebut mampu memotivasi para remaja untuk memperbaiki pola hidup dan penampilan mereka.

b. Studi pustaka

Menurut Leavy (2017), studi pustaka merujuk pada langkah-langkah mencari, membaca, menyusun rangkuman, dan mensintesis hasil kerja yang berkaitan dengan topik dan permasalahan yang sejenis dengan penelitian yang direncanakan. Fungsi dari studi pustaka adalah untuk mendalami pemahaman tentang topik yang dibahas, mendukung penyempurnaan rumusan masalah, dan menyediakan landasan teoretis bagi perancangan yang akan dilakukan. Studi pustaka akan dilakukan dengan pencarian jurnal maupun artikel melalui perpustakaan tradisional, pusat buku atau jurnal online.

Sumber pertama berasal dari jurnal yang berjudul “Edukasi Kesehatan Pengaruh Kualitas Tidur Terhadap Kadar Hb dan Imunitas Tubuh Pada Remaja” 30 oleh Wijaya (2021). Melalui jurnal ini dapat diketahui tentang dampak negatif dari kurangnya kualitas tidur. Serta kurangnya kualitas tidur menyebabkan penurunan sistem imunitas dan kualitas hb. Dapat disimpulkan bahwa hal ini berpengaruh pada kesehatan remaja yang nantinya akan berpengaruh pula pada penampilan fisik remaja.

Sumber kedua berasal dari sebuah jurnal yang berjudul “Perilaku Konsumsi Buah dan Sayur pada Remaja” oleh Qibtiyah (2021). Jurnal ini meneliti tentang perilaku konsumsi buah dan sayur pada remaja. Kesimpulan yang didapat dari jurnal ini adalah kurangnya konsumsi buah dan sayur pada remaja.

Sumber ketiga berasal dari artikel yang berjudul “Gambaran Body Image dengan Kecemasan Penampilan Sosial pada Remaja Akhir Perempuan” oleh Paramesti (2022). Artikel ini membahas terkait permasalahan mengenai hubungan yang signifikan antara body image dengan kecemasan penampilan sosial saat harus tampil di depan publik.

Sumber keempat berasal dari artikel yang berjudul “Pemaknaan Percaya Diri Penampilan dalam Iklan” oleh Salsabilla (2023). Kesimpulan yang didapatkan dari artikel ini adalah rata-rata penampilan yang digunakan menyesuaikan dengan personality atau kepribadiannya, dikarenakan berpenampilan sesuai dengan kepribadian dapat meningkatkan kepercayaan diri dan dapat memberikan kenyamanan.

Sumber kelima berasal dari “Pengaruh Media Edukasi Video Animasi Terhadap Pengetahuan Pola Tidur Sehat untuk Pencegahan Hipertensi pada Remaja” oleh Aditama (2023). Melalui sumber ini dapat menjadi inspirasi untuk edukasi kepada remaja pada perancangan ini.

Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan adalah cyclic strategy. Cyclic strategy merupakan prinsip yang hampir sama dengan linear strategy, hanya saja pada strategi ini ada kalanya suatu tahap perlu diulang kembali untuk menampun umpan balik (feed back) sebelum tahap berikutnya dilanjutkan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.



Gambar 1 Cyclic Strategy

Setelah tahap pengumpulan data, masuk dalam tahapan rough sketch yang dibuat dengan manual. Kemudian tahapan selanjutnya adalah scanning untuk memudahkan proses digitalisasi. Pada langkah selanjutnya, proses pembuatan alir materi yang sudah didapatkan melalui proses pengumpulan data yang telah diringkas dan dijadikan poin-poin penting. Kemudian dilakukan peninjauan kembali untuk mengetahui dan memperbaiki kekurangan pada perancangan ini sebelum masuk tahap finalisasi. Setelah dirasa sudah maksimal, maka perancangan ini masuk dalam tahap digitalisasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pra-Produksi

Rangkuman konsep yang didapat melalui pengumpulan data mengkaitkan kesehatan yang juga merupakan bagian penting dalam memaksimalkan penampilan. Tidak hanya melalui busana yang digunakan, tetapi memperhatikan kebersihan dan kesehatan tubuh merupakan hal penting. Maka dari itu, perancangan ini berfokus pada berbagai tips bagi remaja dengan tujuan agar remaja memiliki arahan untuk hidup sehat dan mendapatkan keinginan untuk memaksimalkan penampilan.. Sebelum memasuki tahap produksi, langkah pertama adalah tahap penyusunan naskah. Berikut adalah isi dari naskah yang akan diisi pada bagian isi buku.

No.	Bab	Keterangan
1.	Penampilan	Pada bab ini penulis menjelaskan terlebih dahulu mengapa penampilan merupakan hal yang penting dan perlu diperhatikan.
2.	Merawat Tubuh	Pada bab ini penulis menjelaskan bagaimana merawat tubuh. Tidak hanya dengan mandi maupun dengan perawatan <i>bodycare</i> , penulis ingin mengenalkan kepada para remaja tentang kesehatan yang mempengaruhi seluruh tubuh. Kesehatan akan didapat dengan mengatur pola makan dan hidup yang teratur.
3.	Merawat Wajah	Pada bab ini secara keseluruhan akan membahas tentang wajah. Pertama-tama, penulis mengenalkan berbagai macam jenis kulit wajah, yang nantinya akan berpengaruh pada skincare yang akan digunakan. Pada sub-bab ini penulis akan memberikan beberapa ciri-ciri yang menandakan masing-masing jenis kulit wajah. Agar remaja tidak membeli skincare secara bebas yang nantinya akan memberi dampak negatif pada wajah remaja, penulis menambahkan sub-bab "Bagaimana Memilih Produk yang Tepat?". Sub-bab ini akan menjelaskan dan mengarahkan remaja untuk membeli produk yang sesuai dengan jenis kulit maupun permasalahan kulit wajah yang sedang dihadapi, serta mengarahkan remaja untuk membeli produk perawatan sesuai dengan standar keamanan

produk kecantikan. Kemudian penulis menambahkan urutan penggunaan produk perawatan wajah untuk membantu remaja yang masih kurang mendapatkan arahan terkait urutan penggunaan produk kecantikan. Dan yang terakhir penulis menambahkan beberapa resep masker wajah yang dapat dibuat di rumah untuk mengurangi pengeluaran.

4. Pakaian

Pada bab ini, penulis memperkenalkan tentang penggunaan pakaian yang sesuai pada berbagai situasi. Pada sub-bab awal, penulis menambahkan beberapa tips yang dapat berguna bagi remaja untuk memilih pakaian yang tepat. Kemudian sub-bab selanjutnya penulis akan menjelaskan tentang penggunaan pakaian yang sesuai pada berbagai situasi. Situasi dapat dibagi menjadi tiga, antara lain formal, semi formal dan casual. Dari ketiga ini penulis menjelaskan beberapa acara maupun kegiatan yang dapat dikategorikan sebagai ketiga situasi tersebut. Penulis juga menambahkan beberapa jenis pakaian yang sesuai pada ketiga situasi tersebut. Untuk menambahkan gambaran sebagai referensi bagi remaja, penulis menambahkan ilustrasi dengan karakter laki-laki dan perempuan yang menggunakan pakaian yang sesuai pada situasi yang sedang dijelaskan.

Produksi

Dalam proses produksi, pertama-tama yang dilakukan penulis adalah dengan menentukan penggunaan software atau program yang akan digunakan dalam proses pengerjaan ilustrasi. Penggunaan Adobe Illustrator dirasa lebih tepat karena software tersebut berbasis vektor. Dimana penggambaran outline dengan menggunakan basis vektor akan dirasa lebih stabil dan konsisten di setiap halamannya.

Kemudian penulis menentukan beberapa font yang akan digunakan dalam perancangan buku ini. Tiga font yang akan digunakan dalam mengisi buku ini, antara lain Play Story, Honey Crepes, dan Vividly, sebagai tambahan quote penulis menggunakan font outfit. Font Play Story akan digunakan sebagai judul karena memiliki karakter yang bold dan mudah dibaca. Font Outfit akan digunakan sebagai elemen penambah, seperti quote, dan nama penulis. Font Vividly akan digunakan sebagai isi dari buku ilustrasi.

**ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
1234567890,.,?!:;'"**

Gambar 2. Font Play Story



Gambar 3. Warna Font Judul

Font Play Story dipilih sebagai font judul karena memiliki karakteristik yang bold dan mudah dibaca dari jauh. Memiliki emphasize yang baik untuk dijadikan judul. Font ini tidak memiliki versi lowercase. Pemilihan warna coklat tua dengan kode #4F3A34 pada font dirasa lebih tepat agar tidak kontras dengan *outline* ilustrasi. Selain itu warna coklat digunakan untuk menghindari kesan kaku pada *style* buku secara keseluruhan.

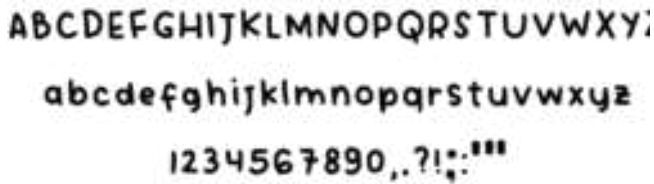
**ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890,.,?!:;'"**

Gambar 4. Honey Crepes



Gambar 5. Warna Sub-Judul

Untuk sub judul, penulis menggunakan font Honey Crepes. Selain karena karakternya yang fun dan aesthetic, font ini memiliki ketebalan yang sesuai untuk dijadikan sub-judul. Penggunaan warna font ini adalah warna coklat yang lebih muda dibandingkan dengan judul dengan kode warna #775E4A.



Gambar 6. Font Vividly



Gambar 7. Warna Isi Buku

Penulis menggunakan font Vividly sebagai isi dari buku ini. Font Vividly memiliki karakteristik yang fun dan cute sehingga sesuai dengan target buku ilustrasi ini. Pada font ini penulis menggunakan warna coklat yang lebih muda dibandingkan dengan sub-judul. Kode warna yang digunakan pada coklat ini adalah #9A816A



Gambar 8. Font Outfit

Font Outfit merupakan salah satu font yang dimiliki oleh Google Font. Font ini memiliki karakteristik clean dan mudah dibaca. Jenis font ini penulis gunakan dalam penulisan quote dan nama penulis.

Setelah menentukan font yang sekiranya sesuai untuk isi dari perancangan buku ini, selanjutnya masuk ke tahap-tahap berikut, yaitu sketsa, penyusunan layout, outlining, coloring dan finishing.

a. Sketsa

Dalam proses produksi buku ilustrasi ini, sketsa merupakan langkah pertama sebelum menghasilkan karya yang baik. Proses sketsa diperlukan agar mempermudah memberikan penulis gambaran kasar dari ilustrasi yang akan penulis buat. Pada proses sketsa ini, penulis menggunakan sketsa manual untuk mempe Dalam proses sketsa ini tidak diterapkan pada keseluruhan ilustrasi yang penulis buat. Beberapa ilustrasi yang *simple* dan mudah dibuat penulis akan langsung masuk ke dalam tahapan *outlining* tanpa menggunakan sketsa. Hal ini diterapkan dengan tujuan untuk mengurangi waktu produksi buku ilustrasi tersebut. Di bawah ini merupakan beberapa contoh sketsa yang dilakukan.



Gambar 9. Hasil Sketsa

b. Outlining

Proses ini dilakukan setelah tahap sketsa. Tahapan outlining dilakukan dengan digital melalui software Adobe Illustrator. Outlining dilakukan dengan menggunakan garis tebal untuk memperjelas ilustrasi. Penulis memilih warna coklat tua sebagai outline untuk menghindari kesan kaku pada style ilustrasi.



Gambar 10. Proses Outlining

c. Coloring

Proses ini dilakukan setelah tahap *outlining*. Setelah ilustrasi sudah terbentuk, penambahan warna akan menjadikan ilustrasi tersebut menarik. Penggunaan warna untuk buku ini secara garis besar adalah warna pastel dan warna muda. Penggunaan warna ini dikhususkan untuk menarik perhatian remaja, terutama perempuan. Menurut Stella



Gambar 11. Proses Coloring

d. Finishing

Penulis memastikan ilustrasi yang dibuat memiliki makna yang sesuai dengan deskripsi dan isi pada buku ilustrasi. Penulis juga memperhatikan detail setiap outline dan warna supaya tidak ada kesalahan kecil. Berikut adalah hasil finishing dari ilustrasi yang penulis buat.



Gambar 12. Finishing ilustrasi

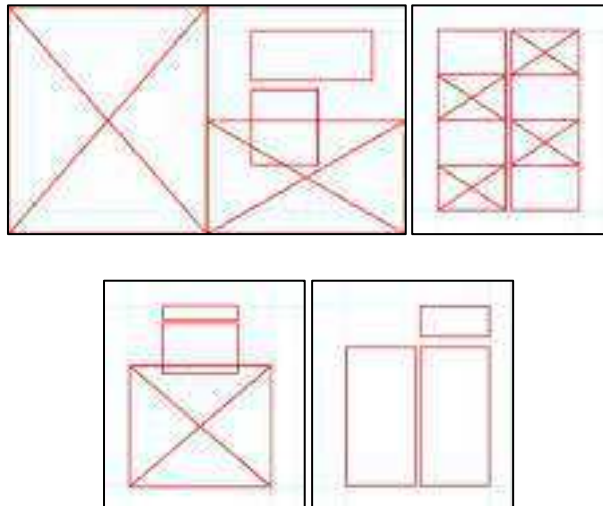
d. Layouting

Pada perancangan ini, penulis menggunakan gaya layout acak Penulis menggabungkan berbagai gaya layout. Penulis mengikuti gaya layout majalah. Beberapa majalah memiliki kombinasi gaya layout yang berbeda-beda di setiap halamannya. Pada beberapa halaman, penulis menggunakan gaya spread layout, dimana gaya layout ini menggunakan kedua halaman yang digabungkan menjadi satu dengan ilustrasi sebagai penghubungnya. Berikut adalah gaya spread layout yang penulis terapkan.



Gambar 13. Spread Layout

Untuk membantu penulis untuk menyusun isi dan ilustrasi dalam sebuah halaman, penulis menggunakan *grid*. Berikut adalah beberapa *grid* yang penulis gunakan untuk beberapa halaman.

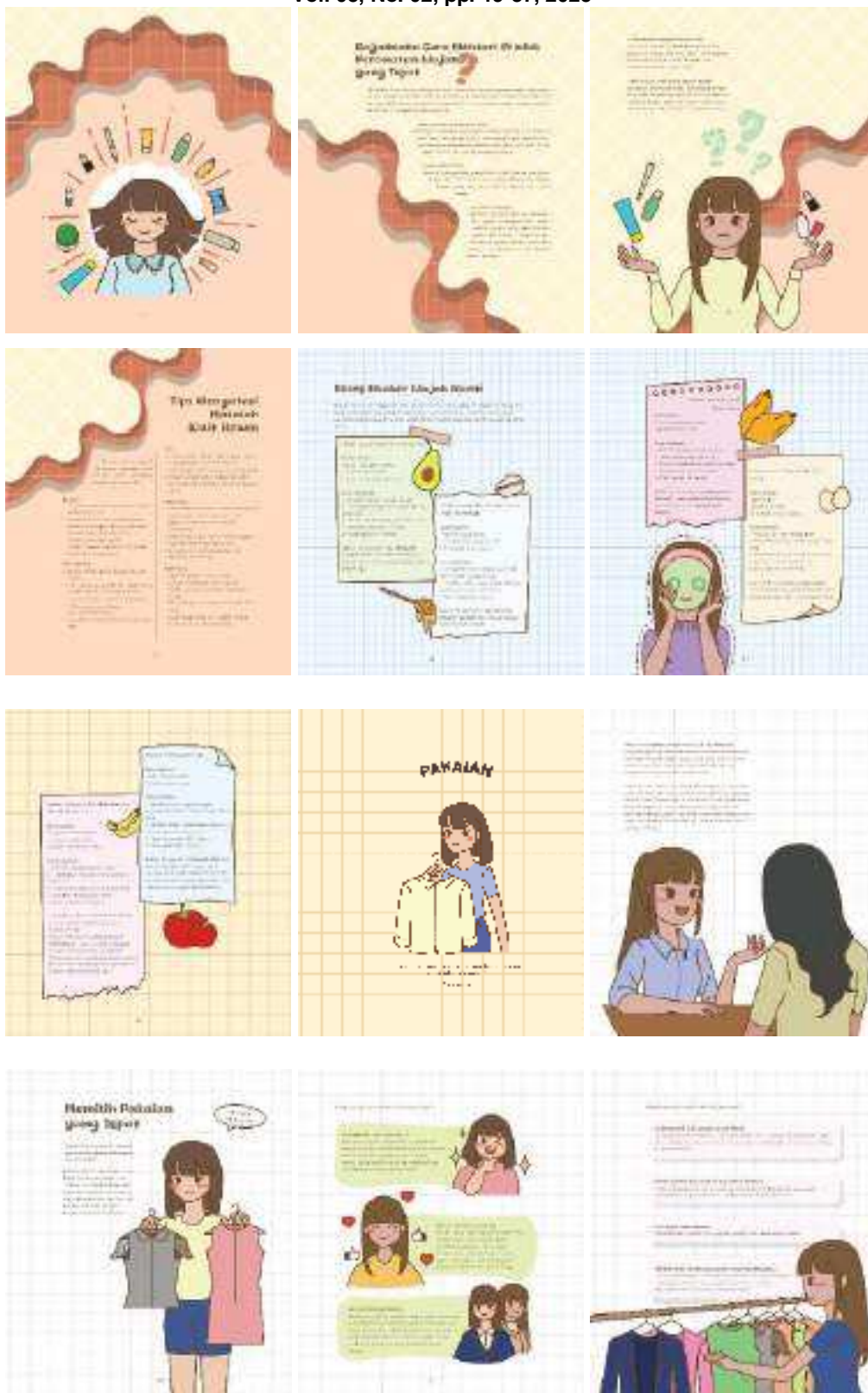


Gambar 14. Beberapa Grid yang Digunakan Dalam Perancangan

E. Final Artworks









Gambar 15. *Final Artworks*

Melalui daftar isi dapat dilihat bahwa penulis mengkategorikan topik menjadi empat bagian, antara lain penampilan, merawat badan, merawat wajah dan pakaian sesuai dengan penjelasan naskah. Pada bab penampilan, penulis akan mengarahkan pembaca untuk mengetahui mengapa penampilan penting. Kemudian dilanjutkan pada bab merawat badan, penulis akan membagikan beberapa tips untuk menjaga kesehatan tubuh. Pada bab merawat wajah akan diisi hal yang serupa seperti bab sebelumnya, yaitu berbagai tips untuk merawat wajah. Pada bab terakhir, penulis menjelaskan tentang pakaian yang akan digunakan pada setiap acara.

Pasca Produksi

Pada perancangan ini, hasil pasca produksi dibagi menjadi dua bagian, yaitu media utama dan media pendukung. Media utama berupa hasil buku ilustrasi. Buku ilustrasi ini akan dicetak dalam bentuk *hardcover* dengan laminasi doff dan ditambahkan dengan *emboss* pada sampulnya. Berikut adalah hasil dari perancangan ini.



Gambar 16. Media Utama

Beberapa media pendukung yang penulis pilih berupa makeup pouch, keychain, sticker, tumbler, poster, pin cermin, pin peniti, postcard, topi dan totebag. Berikut adalah hasil media pendukung dari perancangan ini.

a. Makeup Pouch

Terdapat empat desain pouch yang penulis dapatkan. Sesuai dengan namanya, makeup pouch akan digunakan sebagai tempat menyimpan makeup. Dengan ukuran 20 x 14, pengguna tidak hanya dapat memanfaatkan pouch ini sebagai tempat makeup. Berikut adalah hasil cetak makeup pouch.



Gambar 1. Makeup Pouch

b. Sticker dan keychain

Penulis menggunakan ilustrasi dan desain yang sama pada sticker dan keychain. Sticker dicetak dengan kertas hologram dengan ukuran 3 x 3 cm. Penulis memilih kertas hologram karena hologram merupakan salah satu jenis kertas yang eye-catching. Sedangkan pada keychain penulis menggunakan media akrilik dengan ukuran kurang lebih 4 x 4 cm. Penulis mengambil beberapa ilustrasi yang telah dibuat di dalam buku ilustrasi, kemudian penulis ubah sedikit style ilustrasi menjadi lebih simple agar sesuai dengan ukuran gantungan kunci. Berikut adalah hasil desain yang digunakan untuk desain sticker dan keychain.



Gambar 18. Desain Untuk Sticker dan Keychain

c. Topi

Topi merupakan salah satu aksesoris menarik yang disukai remaja. Topi memungkinkan remaja untuk mengekspresikan gaya pribadi mereka dan menonjolkan identitas mereka. Ada berbagai jenis topi dengan desain yang berbeda-beda yang bisa mencerminkan kepribadian dan minat mereka. Selain itu topi memiliki berbagai manfaat, salah satunya untuk melindungi diri dari sinar matahari. Melalui segi *fashionable*, fungsi, dan keterkaitan dengan media utama, penulis akhirnya memilih topi menjadi salah satu merchandise pada proyek ini. Berikut adalah hasil desain topi.



Gambar 19. Desain Topi

d. Tumbler

Dengan tujuan mengingatkan para remaja untuk mencukupi kebutuhan air dalam tubuh mereka, penulis memilih tumbler sebagai media pendukungnya. Berikut adalah hasil cetak tumbler.



Gambar 20. Hasil Cetak Tumbler

e. Magnetic Paper

Magnetic paper akan penulis desain dengan quote yang berkaitan dengan penampilan. Diharapkan dengan salah satu media pendukung ini dapat memotivasi remaja untuk meningkatkan penampilannya. Nantinya akan diletakkan dan ditempel di kulkas ataupun media lainnya. Berikut adalah desain dan hasil dari magnetic paper.



Gambar 21. Desain *Magnetic Paper*

f. Totebag

Totebag merupakan salah satu media pendukung yang sangat berguna. Totebag adalah tas yang terbuat dari bahan kanvas atau bahan lain yang ringan dan mudah dibawa. Berikut adalah hasil desain totebag pada perancangan ini.



Gambar 22. Desain Totebag

g. Pin Peniti

Pin peniti merupakan salah satu media pendukung yang menarik. Pin dapat dijadikan sebagai hiasan totebag atau tas kanvas lainnya. Pin yang akan dirancang dibuat berukuran 5 x 5 cm dengan laminasi *doff*. Berikut adalah hasil cetak dari pin peniti.



Gambar 23. Pin Peniti

h. Pin Cermin

Cermin menjadi kebutuhan sehari-hari untuk melihat tampilan kita. Cermin berukuran kecil akan sangat mudah untuk dibawa kemana-mana. Diharapkan dengan adanya cermin berukuran 7 x 7 cm akan sangat berguna. Berikut adalah tampilan pin cermin yang telah dicetak.



Gambar 24. Pin Cermin

i. Poster

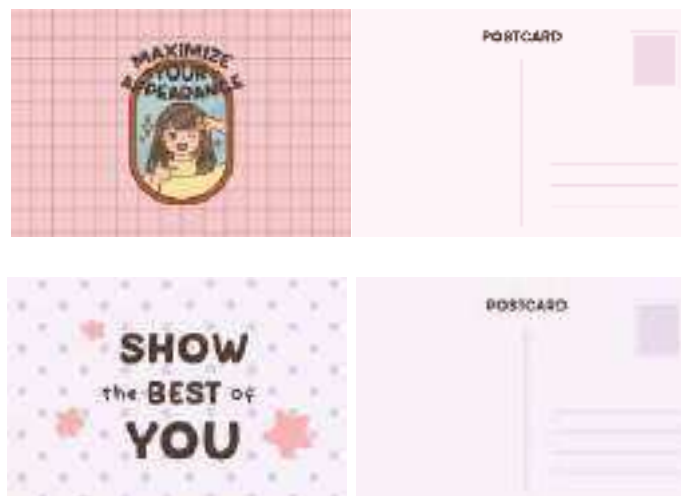
Poster digunakan sebagai media pendukung yang bermanfaat bagi penulis. Poster ini akan dipajang saat pameran untuk menarik minat remaja dengan ilustrasi yang lucu. Penulis tambahkan beberapa quote motivasi untuk menggambarkan topik yang dibahas secara garis besar dalam pameran. Poster akan dicetak berukuran A3 dengan kertas art paper 200gsm. Berikut adalah tampilan desain poster.



Gambar 25. Desain Poster

j. Postcard

Postcard saat ini dapat dijadikan koleksi dan kenang kenangan. Dahulu postcard berfungsi untuk menulis dan mengirimkan surat tanpa amplop dan cinderamata bagi wisatawan. Namun saat ini postcard cukup menarik untuk dijadikan souvenir yang berkesan. Postcard akan dicetak berukuran 4R. Berikut adalah desain postcard.





Gambar 26. Hasil Desain Postcard

KESIMPULAN

Melalui proyek tugas akhir yang telah dilakukan oleh penulis selama satu semester ini, penulis mendapatkan pengalaman yang berharga. Dimana penulis merancang sebuah buku ilustrasi dengan hasil karya original buatan penulis sendiri yang bisa dijadikan portfolio.

Melalui perancangan ini penulis juga memahami bagaimana permasalahan yang bisa diatasi melalui buku yang berisikan ilustrasi. Penulis mendapatkan pengalaman bagaimana menganalisis sebuah permasalahan dan merumuskannya ke dalam sebuah solusi.

Dengan persiapan selama tujuh semester yang pada akhirnya membuahkan hasil dan dituangkan dalam proyek tugas akhir ini membuktikan bagaimana proses yang luar biasa menempa penulis hingga menjadi seperti sekarang. Proyek tugas akhir ini menjadikan penulis termotivasi untuk terus mengembangkan karya ilustrasi.

SARAN

Bagi Peneliti Selanjutnya

Penulis berharap untuk peneliti ke depannya dapat membuat perancangan yang sesuai dengan bidang masing-masing sehingga dapat mendalami lebih terkait keahlian yang dipilih.

Bagi Pembaca

Bagi pembaca, semoga dapat memperoleh ilmu dan pengetahuan, serta pesan yang berguna melalui hasil karya ini. Khususnya bagi remaja yang ingin memaksimalkan penampilan yang nantinya akan berguna bagi diri sendiri dan karir.

DAFTAR PUSTAKA

- Prasetyo, M. D., Nirwana, A., Nugroho, D. P. (2020). Perancangan Artbook Storytelling Astrologi Tiongkok Untuk Anak-Anak. *Jurnal Desain Komunikasi Visual Dan Intermedia Citra Dirga*, 2(1), 2656-9973, <https://doi.org/10.33479/cd.v2i02.672>
- Sinaga, S. B. (2023, September 4). 6 Alasan Kenapa Penampilan Itu Penting. *Galamedianews.Com*. <https://galamedia.pikiran-rakyat.com/humaniora/pr-357080210/6-alasan-kenapa-penampilan-itu-penting?page=all>
- Autrilia, R. F., & Ninin, R. H. (2022). Mengupas Dampak Psikologis Pada Remaja Yang Memiliki Masalah Penampilan Yang Berhubungan Dengan Jerawat. *Jurnal Psikologi Udayana*, 9. <https://doi.org/10.24843/jpu.2022.v09.i02.p09>
- Nofianti, M. (2021, September 29). Berikut Yang Bukan Prinsip Menggambar Ilustrasi Yang Benar Dan Prinsip Menggambar Ilustrasi Yang Benar. *Portalpurwokerto.Com*. <https://portalpurwokerto.pikiran-rakyat.com/pendidikan/pr-1152695819/berikut-yang-bukan-prinsip-menggambar-ilustrasi-yang-benar-dan-prinsip-menggambar-ilustrasi-yang-benar?page=all>
- Rucker, M., Taber, D., & Harrison, A. (1981). The Effect Of Clothing Variation On First Impressions Of Female Job Applicants: What To Wear When. *Social Behavior And Personality: An International Journal*, 9(1), 53–64.
- Kurniasih, Sani. (2014). "Strategi – Strategi Pembelajaran" Alfabeta:Bandung:64
- Kusrianto, Adi. (2007). Pengantar Desain Komunikasi Visual. Yogyakarta: C.V Andi Offset
- Supriyono, Rakhmat. (2010). Desain Komunikasi Visual – Teori Dan Aplikasi. Yogyakarta: C.V Andi Offset
- Kusrianto, Adi. (2007). Pengantar Desain Komunikasi Visual. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Leavy, P. (2017) *Research Design: Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, And Community-Based Participatory Research Approaches*. New York, Ny: The Guilford Press.

Aditama, M. D. P. (2023). Pengaruh Media Edukasi Video Animasi Terhadap Pengetahuan Pola Tidur Sehat Untuk Pencegahan Hipertensi Pada Remaja . *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 3(3), 539-543. <https://doi.org/10.34011/jks.v3i3.1043>

Salsabilla, N. A. ., Kusnarto, K., & Amalia, D. . (2023). Pemaknaan Percaya Diri Penampilan Dalam Iklan. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10358-10364. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2954>

Paramesti, N., Savitri S.I. .(2022). Gambaran Body Image Dengan Kecemasan Penampilan Sosial Pada Remaja Akhir Perempuan. *Merpsy Journal* 14 (1), P. 11, Universitas Mercu Buana. [Doi 10.22441/merpsy.v14i1.14855](https://doi.org/10.22441/merpsy.v14i1.14855)

Qibtiyah, M. , Rosidati C., & Siregar, M.H. .(2021). Perilaku Konsumsi Buah Dan Sayur Pada Remaja. *Jurnal Gizi Kerja Dan Produktivitas*, 2(2), 51, Issn 2774-2547, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (Ascee), <https://doi.org/10.52742/jgkp.v2i2.12760>

Wijaya, A.F., Destiawan, R.A., & Verdianti, P. .(2023). Edukasi Kesehatan Pengaruh Kualitas Tidur Terhadap Kadar Hb Dan Imunitas Tubuh Pada Remaja. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Waradin*, 1(3), 135-140, Issn 2774-7107, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Pariwisata Indonesia Semarang, <https://doi.org/10.56910/wrd.v1i3.299>



© 2025 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA MENGGUNAKAN METODE HAZOP TERMODIFIKASI DI PT. KAYU MEBEL INDONESIA

Alexander Bryan C.H¹, Yuswono Hadil, Novenda Kartika Putrianto¹

¹Universitas Ma Chung

411710002@student.machung.ac.id

Received: 13 December 2024 – Revised: 17 January 2024 - Accepted: 30 January 2025 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Salah satu jenis industri yang sangat pesat perkembangannya di antara berbagai jenis industri di Indonesia adalah industri mebel salah satunya yaitu PT. Kayu Mebel Indonesia yang memproduksi daun pintu. Dalam proses produksi daun pintu ini terdapat 7 mesin yang digunakan yaitu mesin *double planer*, *rip*, potong, *moulding*, *single end*, bor, dan *press assembly*. Menurut data kecelakaan perusahaan yang diambil pada tahun 2017 sampai 2021, terdapat 21 kasus kecelakaan kerja. Melihat kasus kecelakaan kerja yang terjadi, oleh sebab itu peneliti melakukan analisis potensi bahaya pada area kerja PT. Kayu Mebel Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan metode *Hazop* termodifikasi. Langkah-langkah dalam identifikasi bahaya menggunakan metode *HAZOP* diawali dengan mengetahui alur produksi daun pintu yaitu penerimaan *raw material*, pemerataan permukaan kayu, pencetakan ukuran lebar kayu, pencetakan ukuran panjang kayu, meratakan sisi material kayu, pembuatan bentuk profil, pembuatan lubang kayu, proses *assembly*, proses inspeksi. Lalu dilanjutkan dengan Identifikasi *Hazard and Risk* pada masing-masing proses produksi sehingga dapat diketahui tingkat risiko bahaya yang ditimbulkan. Pada tingkat risiko ekstrim ada tiga yaitu proses pertama proses pemerataan permukaan kayu menggunakan mesin *double planer* proses kedua proses meratakan sisi material kayu menggunakan mesin *moulding* dimana pada kedua proses tersebut pekerja bertindak tidak melakukan pekerjaan sesuai SOP serta kurangnya perhatian dari pekerja atas penggunaan APD sehingga mengakibatkan jari tangan dari pekerja terkena pisau dan terpotong. Ketiga Proses pembuatan lubang kayu resiko yang diakibatkan dari mata bor yang patah sehingga dapat mengenai pekerja. Melihat risiko ekstrim yang sudah dijabarkan rekomendasi yang dapat diberikan yaitu menggunakan APD berupa kaos tangan safety, helm pelindung wajah, dan melakukan perawatan pada mesin serta membuat visual display untuk mengingatkan pekerja agar selalu menggunakan APD serta Membuat prosedur kerja yang baik dan Melakukan pelatihan K3 kepada para pekerja secara menyeluruh dan berkesinambungan.

Kata Kunci : potensi bahaya, risiko, *hazop*, APD

Abstract

One type of industry that is developing very rapidly among various types of industry in Indonesia is the furniture industry, one of which is PT. Kayu Furniture Indonesia which produces doors. In the door leaf production process, there are 7 machines used, namely double planer, rip, cut, molding, single end, drill and press assembly machines. According to company accident data taken from 2017 to 2021, there were 21 cases of work accidents. Seeing the cases of work accidents that occurred, therefore researchers carried out an analysis of potential hazards in the PT work area. Indonesian Furniture Wood. This research was carried out using the modified Hazop method. The steps in identifying hazards using the HAZOP method begin with knowing the door leaf production flow, namely receiving raw material, leveling the surface of the wood, printing the width of the wood, printing the length of the wood, leveling the sides of the wood material, making profile shapes, making holes in the wood, assembly process, inspection process. Then proceed with Hazard and Risk Identification in each production process so that the level of danger posed can be known. At the extreme risk level, there are three, namely the first process, the process of leveling the surface of the wood using a double planer machine, the second process, the process of leveling the sides of the wood material using a molding machine, where in both processes the worker acts not doing the work according to the SOP and the worker's lack of attention to the use of PPE results in fingers The worker's hand is hit by a knife and cut. Third, the process of making a hole in wood is a risk resulting from a broken drill bit that can hit the worker. Seeing the extreme risks that have been described, recommendations that can be given are using PPE in the form of safety gloves, face protection helmets, and carrying out maintenance on machines and making visual displays to remind workers to always use PPE as well as creating good work procedures and conducting K3 training for workers. employees in a comprehensive and sustainable manner.

Keywords: potential danger, risk, *hazop*, PPE

PENDAHULUAN

Industri merupakan suatu kegiatan yang dimulai dari mengolah bahan mentah atau bahan baku, hingga diperoleh bahan setengah jadi atau bahan jadi. Industri dianggap sebagai penggerak perekonomian bangsa, apakah itu industri kecil, menengah, dan besar. Semuanya berperan untuk meningkatkan kualitas perekonomian suatu negara. Hal ini dikarenakan suatu industri akan memerlukan tenaga kerja sebagai pendukung operasional dan hasil produksinya merupakan produk yang akan dipasarkan. Dibutuhkannya tenaga kerja akan membantu negara dalam mengurangi angka pengangguran terutama pada usia produktif, sedangkan produknya menjadi peluang pasar baik nasional maupun internasional.

Saat ini, tuntutan akan kualitas produksi semakin tinggi yang dikarenakan semakin banyaknya kompetitor dan masyarakat juga semakin sadar untuk memilih produk-produk yang lebih berkualitas. Kualitas produk pada suatu industri ditentukan oleh banyak hal, diantaranya teknologi yang diterapkan, peralatan modern yang dimiliki, bahan baku-sumber tenaga kerja-pemasaran, manajemen perusahaan, dan sumber daya manusia yang menjalankan. Ternyata ada satu hal lagi yang sangat menentukan kualitas produk dari suatu industri yaitu berupa standart keselamatan.

Salah satu jenis industri yang sangat pesat perkembangannya di antara berbagai jenis industri di Indonesia adalah industri mebel. Mengingat, Indonesia memiliki bahan baku kayu yang besar dan tercatat sebagai salah satu negara pengekspor kayu terbesar di dunia saat ini. Mebel juga merupakan salah satu perlengkapan rumah yang harus dipenuhi dalam sebuah rumah, tidak heran jika industri mebel saat ini sangat pesat perkembangannya.

Penelitian ini mengambil data dari salah satu perusahaan mebel di Indonesia yaitu PT. Kayu Mebel Indonesia. PT. Kayu Mebel Indonesia yang berada di Jl. Manunggal jati, Ds. Jatikalang KM.23 Krian Sidoarjo – Jawa Timur merupakan perusahaan yang sudah berdiri sejak 3 tahun yang mengolah industri mebel, yang memiliki pekerja kurang lebih 1500 orang. Produk yang diolah dan di ekspor ini memiliki banyak jenis olahan kayu dan ukuran untuk setiap produknya yaitu, daun pintu dan jendela, kusen pintu dan jendela, bingkai, buffet, kursi, lemari, meja, meja tv, meja computer, meja makan, rak, dan tempat tidur. Keseluruhan produk tersebut akan di ekspor ke berbagai negara seperti: USA, Jepang, dan negara-negara di Eropa.

Pada penelitian kali ini saya meneliti di proses produksi daun pintu, proses produksi daun pintu di PT. Kayu Mebel Indonesia dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tahap. Urutannya adalah *purchasing raw material*, pemerataan permukaan kayu, pencetakan ukuran lebar kayu, pencetakan ukuran panjang, meratakan sisi material, pembuatan bentuk profile, pembuatan lubang, assembly, inspeksi, dan disimpan. Setiap proses memiliki stasiun kerja yang berbeda-beda.

Dalam proses produksi daun pintu ini terdapat 7 mesin yang digunakan yaitu mesin *double planer*, *rip*, potong, *moulding*, *single end*, bor, dan *press assembly*. Berikut adalah mesin yang digunakan pada proses produksi daun pintu :

1. Mesin *double planer* digunakan untuk meratakan permukaan kayu dan untuk mencapai ketebalan yang ditentukan serta melihat permukaan layak dipakai produk atau tidak. Supaya setiap bagian dari daun pintu terlihat rapi
2. Mesin *rip* digunakan untuk mencetak lebar kayu dengan cara di potong dengan mesin *Rip*. Supaya ukuran lebar kayu dapat disesuaikan dengan kebutuhan order
3. Mesin potong digunakan untuk mencetak panjang kayu dengan cara di potong menggunakan mesin potong. Supaya ukuran panjang kayu dapat disesuaikan dengan kebutuhan order,
4. Mesin *moulding* digunakan untuk meratakan 4 sisi material, berikut merupakan gambar dari mesin *moulding*.
5. Mesin *single end* digunakan untuk membentuk profile pada ujung material kayu, berikut merupakan gambar dari mesin *single end*.
6. Mesin bor digunakan untuk melubangi ujung kayu, berikut merupakan gambar dari mesin bor.
7. Mesin *press assembly* digunakan untuk menggabungkan potongan- potongan kayu menjadi satu bagian daun pintu, berikut merupakan gambar dari mesin *press assembly*.

Berdasarkan mesin-mesin tersebut dapat diketahui terdapat beberapa resiko kecelakaan kerja terhadap pekerja. Menurut data kecelakaan perusahaan yang diambil pada kurun waktu 5 tahun terakhir, yaitu tahun 2017 sampai 2021, terdapat 21 kasus kecelakaan kerja. Berikut adalah jenis kecelakaan kerja, yang di Upada tabel 1.

Tabel 1. Data kecelakaan Periode 2017-2021

No	Tanggal	Kecelakaan	Frekuensi	Kerugian (Rupiah)
1	Maret 2017	Terluka beberapa jari saat memotong kayu	3	<Rp5.000.000,00
2	Maret 2017	Terjepit kayu pada jari saat menata kayu	1	<Rp1.000.000,00
3	April 2017	Tergores kayu saat mengangkat kayu	1	<Rp1.000.000,00
4	Mei 2017	Terluka saat memotong kayu	1	<Rp5.000.000,00
5	Mei 2017	Tertusuk baut saat berjalan	1	<Rp1.000.000,00
6	Juli 2017	Tangan terpotong saat menggunakan mesin potong	3	<Rp10.000.000,00
7	Februari 2018	Terpleset saat mengangkat beban berat	1	<Rp1.000.000,00
8	April 2018	Terkena sengatan listrik konsleting	1	<Rp1.000.000,00
9	Juni 2018	Luka gores saat memperbaiki mesin	1	<Rp1.000.000,00
10	Desember 2018	Luka pada tangan saat mendorong kayu menggunakan tangan	1	<Rp1.000.000,00

11	Desember 2018	Keseleo saat mengangkat beban sehingga barang yang diangkat menimpa kaki	1	<Rp1.000.000,00
12	Februari 2019	Terpleset karena saat mengangkat kayu	1	<Rp1.000.000,00
13	Agustus 2019	Patah tulang tangan tertimpa kayu	1	<Rp1.000.000,00
14	Agustus 2019	Tangan terpotong saat menggunakan mesin potong	3	<Rp10.000.000,00
15	November 2019	Tergores kayu saat menggunakan mesin double planner	1	<Rp1.000.000,00
16	Januari 2020	Tangan terpotong saat menggunakan mesin duble planer	3	<Rp10.000.000,00
17	April 2020	Tangan terpotong saat menggunakan mesin potong	3	<Rp10.000.000,00
18	Juli 2020	Cedera pada mata terkena serbuk kayu	2	<Rp1.000.000,00
19	Agustus 2020	Tangan tergores saat menggunakan mesin sirkel	1	<Rp1.000.000,00
20	November 2020	Tangan terpotong saat menggunakan mesin moulding	3	<Rp10.000.000,00
21	Februari 2021	Luka gores saat memperbaiki mesin	1	<Rp1.000.000,00
22	Maret 2021	Terpleset karena saat mengangkat kayu	1	<Rp1.000.000,00
23	Maret 2021	Jari tengah dan jari manis terkena mesin moulding	3	<Rp10.000.000,00

Secara umum, PT. Kayu Mebel Indonesia belum pernah melakukan analisis potensi bahaya sehingga diketahui dampak yang ditimbulkan akibat potensi bahaya tersebut. Sebagai perusahaan yang memiliki tanggung jawab keselamatan dan kesehatan bagi pekerjaannya, penyusunan analisis potensi bahaya dipandang sangat perlu. Hasil analisis yang sudah dibuat akan dipergunakan sebagai pedoman/ acuan bagi perbaikan penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di perusahaan. Dokumen analisis potensi bahaya disajikan dalam bentuk lembar Hazop termodifikasi dipakai sebagai panduan dalam melakukan pekerjaan rutin (sehari-hari), sarana edukasi, serta diharapkan dapat menginisiasi pengembangan sistem manajemen K3 di PT. Kayu Mebel Indonesia menjadi lebih baik lagi.

Penelitian diawali dengan membuat peta produksi di PT. Kayu Mebel Indonesia yang dimulai dari tahap persiapan, proses, dan penyelesaian akhir. Tahap selanjutnya dilakukan pengumpulan data- data yang berhubungan dengan potensi bahaya (hazard) yang selanjutnya akan dianalisis dampak apa saja yang akan terjadi atau yang biasa disebut sebagai resiko kerja. Pengumpulan data itu berupa keseluruhan kondisi dan aktivitas selama produksi. Data itu akan dikelompokkan berupa aktivitas pekerja, penggunaan peralatan, serta kondisi lingkungan yang memiliki potensi bahaya (hazard) serta memungkinkan terjadinya resiko tertentu. Berdasarkan hasil analisis potensi bahaya yang ditemukan maka akan dirumuskan berbagai dampak yang mungkin terjadi dan menyusun tindakan yang diperlukan untuk mengurangi dampak tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Kecelakaan Kerja

Menurut Undang-undang (UU) No.1 tahun 1970 kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak diduga sebelumnya dan tidak dikehendaki, dimana kejadian itu pada akhirnya dapat mengacaukan proses suatu aktivitas serta dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia atau harta benda. Di dalam Undang-undang (UU) No.3 tahun 1992 tentang jaminan social tenaga kerja disebutkan bahwa ruang lingkup terjadinya kecelakaan kerja bisa adalah sejak berangkat dari rumah menuju tempat kerja dan pulang ke tempat tinggal. Berdasarkan pengertian kecelakaan menurut para ahli dan undang-undang mengenai keselamatan dan kesehatan kerja, maka terdapat tiga aspek utama dari kecelakaan menurut (Bird dan Germain, 1990) :

- a. Keadaan apapun yang membahayakan pada tempat kerja maupun di lingkungan kerja yang menimbulkan cedera dan sakit
- b. Cedera dan sakit adalah hasil dari kecelakaan akan tetapi kecelakaan tidak terbatas pada cedera atau sakit saja; dan
- c. Jika dalam suatu kejadian menyebabkan kerusakan atau kerugian tetapi tidak ada cedera pada manusia, hal ini termasuk juga kecelakaan

Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah sesuatu hal yang harus dicegah sesegera mungkin yang disebabkan oleh efek yang ditimbulkan dari kecelakaan tersebut. Untuk melakukan pencegahan, makaharus diketahui terlebih dahulu penyebab dari suatu kecelakaan sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan (Pujiono, 2012).

(Bird dan Germain, 1990) pada mulanya dalam teori domino yang ditemukan mengemukakan bahwa penyebab kecelakaan didasarkan atas kesalahan manusia (*Human Error*) sebanyak 88% kasus kecelakaan disebabkan oleh *unsafe action*, 10% disebabkan oleh *unsafe condition* dan 2% merupakan kehendak Tuhan. Namun teori tersebut kemudian dikembangkan oleh (Frank Bird Jr, 1990) Dalam bukunya yang berjudul *Practical Loss Control Leadership*, dinyatakan bahwa kecelakaan disebabkan oleh banyak faktor yang mendukung untuk terjadinya kecelakaan. Kecelakaan tersebut dipengaruhi beberapa faktor seperti keadaan yang tidak aman, tindakan pekerja yang tidak aman, maupun kondisi fisik pekerja (Juliana, 2008).

Hazard dan Risiko

Kondisi *hazard* bisa terjadi dimana saja, bahkan *hazard* sendiri sangat tidak mudah untuk diketahui sampai terjadi kecelakaan (*accident*). Dalam suatu industri, sangat banyak hal-hal yang menyebabkan terjadinya *hazard*, diantaranya adalah sumber *hazard* bisa dari peralatan yang digunakan, manusia dari aktivitasnya, serta material atau bahan bakunya. Kondisi *hazard* banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yang seringkalinya tanpa disadari. Misalnya ketika kita mengendarai mobil, maka *hazard* yang kemungkinan ada adalah tidak berfungsinya rem mobil depan dengan baik, sehingga akan mencelakakan pengemudi dan orang lain. Kondisi *hazard* dapat berpotensi menimbulkan resiko dan untuk meminimalkan terjadinya resiko melalui berbagai cara, seperti beberapa ilustrasi berikut:

a. Industri Listrik atau PLN

Para pekerja yang bekerja di dalam perusahaan PLN dapat berpotensi tersengat listrik, dan terjatuh dari menara saat melakukan perbaikan tower listrik. Hal ini dapat dicegah dengan menggunakan sepatu *safety* yang menggunakan sol sepatu karet, dan menggunakan sarung tangan karet. Dalam hal ini karet merupakan penghambat listrik. Sedangkan pekerja yang bekerja pada ketinggian (tower PLN), dapat menggunakan alat keselamatan seperti tali keselamatan untuk menghindari kecelakaan yaitu terjatuh dari tempat yang tinggi.

b. Industri Pertambangan

Industri pertambangan sangat erat dengan kondisi *hazard*. Mulai dari kegiatan penambangan hingga reklamasi. Saat melakukan kegiatan penambangan, terutama di gua-gua atau celah tebing, maka penambang sangat beresiko tinggi terhadap kekurangan oksigen, kelongsoran, terkena alat berat, dan terjatuh saat di ketinggian. Kondisi *hazard* ini dapat diminimalis melalui penggunaan alat bantu oksigen, penerapan sistem drill yang aman, dan selalu menyiapkan tim penyelamat di lokasi penambangan.

c. Industri Semen

Pada industri ini, kondisi *hazard* yang dapat terjadi antara lain terhirupnya *particulate* di atmosfer di lingkungan kerja. Oleh karena itu, semua pekerja diwajibkan menggunakan masker khusus selama berada di lingkungan pabrik.

Efek Kecelakaan Kerja

Terjadinya kecelakaan dapat menimbulkan kerugian berupa cedera atau kematian pada pekerja, harta, kerusakan lingkungan, proses, kerugian dapat menimpa diri pekerja dan keluarga, perusahaan, masyarakat dan pemerintah. Salah satu kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan adalah waktu hilang kerja (Kurniawan, 2008).

Waktu kerja yang terluka merujuk pada waktu produktif yang hilang akibat cedera. Waktu rekan kerja meliputi bantuan di tempat kejadian, diskusi tentang kejadian, dan membersihkan bekas kecelakaan. Waktu supervisor digunakan untuk membantu korban, menginvestigasi penyebab kecelakaan, mengatur pekerjaan, seleksi dan pelatihan pekerja baru, serta membuat laporan kecelakaan. Kerugian umum termasuk hilangnya waktu produksi, terhentinya mesin atau pabrik, dan penurunan efektivitas pekerja yang terluka. Sedangkan kerugian properti mencakup biaya perbaikan, kehilangan waktu produktivitas, dan biaya pengamanan. Kerugian lainnya meliputi penalti, denda, dan iuran.

Jenis Metode Identifikasi Potensi Bahaya

Metode identifikasi yang dapat dipergunakan menurut (Crowl dan Louvar, 2002) antara lain:

1. *Checklist* adalah metode analisis yang mudah dilakukan pada setiap tahap proses. Biasanya digunakan untuk memeriksa pemenuhan peraturan dan mengidentifikasi bahaya, meskipun tidak dapat menjelaskan jenis kecelakaan yang terkait dengan bahaya tersebut.
2. *What if / what if checklist* bertujuan untuk mengidentifikasi jenis bahaya dan situasi yang dapat menyebabkan kecelakaan.
3. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* digunakan untuk menguji model kegagalan proses dan dampaknya terhadap sistem.
4. *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah alat analisis grafis yang mengidentifikasi kombinasi kesalahan yang menyebabkan kegagalan sistem.
5. *Hazard and Operability Study (HAZOP)* digunakan dalam industri kimia untuk mengidentifikasi penyimpangan dan potensi kecelakaan di tempat kerja. Analisis potensi bahaya diperlukan untuk mengurangi resiko kecelakaan.

Hazard and Operability Study (Hazop)

Hazop merupakan salah satu jenis analisis kualitatif yang banyak diterapkan. Awalnya, studi *hazop* diperkirakan untuk menganalisis potensi bahaya di industri kimia dan berkembang hingga bidang-bidang industri lainnya. Kedudukan studi *hazop* dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja sangatlah tinggi. Melalui studi *hazop* maka dapat diperkirakan kemungkinan bahaya apa saja yang akan terjadi dalam alur produksi atau sistem produksi (input-output) atau bagian/ unit pendukungnya. Hasil analisis dipergunakan untuk menyusun tindakan korektif sebagai langkah dalam mengurangi potensi bahaya yang ada. Langkah-langkah studi HAZOP di industri meliputi meneliti penyimpangan parameter, mengidentifikasi kemungkinan kecelakaan, dan menyusun tindakan pengurangan dampak (Cowl dan Louvar, 2002).

METODE

Penelitian diawali dengan studi mengenai Hazop dan diakhiri dengan pengendalian risiko. Pengambilan data dilakukan dengan observasi dan wawancara. Pengendalian risiko dilakukan sebagai masukan bagi perusahaan. Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Identifikasi masalah, penilaian risiko dan pengendalian risiko berpedoman pada prosedur Hazop. Identifikasi *hazard* dilakukan dengan mengolah data proses dari setiap instrument yang sudah diambil dan menentukan *guideword*. Pengolahan data yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui risiko-risiko yang akan terjadi dalam setiap aktivitas kerja. Aktivitas kerja yang diamati pada penelitian ini adalah aktivitas kerja pada produksi daun pintu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Perusahaan

Sebagai salah satu perusahaan mebel yang cukup berkembang dalam mengeksport mebel dalam bentuk barang jadi PT. Kayu Mebel Indonesia secara keseluruhan mempekerjakan 1.500 orang pekerja. Barang jadi dari PT. Kayu Mebel Indonesia ini di ekspor ke berbagai negara besar seperti USA, Jepang, dan negara-negara di Eropa. PT. Kayu Mebel Indonesia menjalankan kegiatan operasionalnya dalam 6 (enam) hari kerja setiap minggunya dimulai hari Senin hingga Sabtu seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Jam Kerja Karyawan PT. Kayu Mebel Indonesia

Hari	Jam Masuk	Jam Pulang	Istirahat
Senin s.d Kamis	08.00 WIB	16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB
Jumat	08.00 WIB	17.00 WIB	11.30 – 13.00 WIB
Sabtu	08.00 WIB	14.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB

Gambaran Umum Alur Produksi

Dalam proses produksi daun pintu yang dilakukan oleh PT. Kayu Mebel Indonesia dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tahap. Urutannya adalah purchasing raw material, pemerataan permukaan kayu, pencetakan ukuran lebar kayu, pencetakan ukuran panjang, meratakan sisi material, pembuatan bentuk profil, pembuatan lubang, *Assembly*, inspeksi, dan disimpan.



Gambar 2. Alur Produksi PT. Kayu Mebel Indonesia

Proses produksi daun pintu dimulai dengan pembelian bahan baku. Kayu diterima dan diambil sampel sesuai prosedur. Kemudian, kayu diperiksa dan diserahkan ke unit berikutnya. Dilanjutkan dengan meratakan permukaan dan memeriksa ketebalan. Ukuran lebar dan panjang kayu sesuai pesanan dipotong. Sisi material diratakan sebelum membentuk profil dan lubang pada ujung kayu. *Part-part* kayu disatukan menggunakan mesin *press Assembly*. Kemudian, daun pintu diperiksa sebelum dikirim ke pasaran.

Identifikasi Aktifitas Pekerja

Untuk mengetahui potensi bahaya yang bisa terjadi pada keseluruhan kegiatan produksi daun pintu di PT. Kayu Mebel Indonesia maka akan dilakukan identifikasi pada beberapa pekerjaan berikut ini.

1. Raw Material

Raw Material dilakukan pada awal produksi dengan pembelian kayu/bahan baku yang merupakan bahan dasar yang dibeli oleh industri manufaktur, kemudian barang yang sudah dibeli ini langsung disimpan di dalam gudang bahan baku dan kemudian akan diolah. Bahan dasar ini nantinya akan diolah sehingga akan berubah menjadi barang jadi (*finish good*) yang sudah siap untuk dipasarkan. Dalam proses ini juga dilakukan pengambilan sampel yang sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan oleh PT. Kayu Mebel Indonesia dan membedakan dari beberapa jenis kayu yang diterima lalu disimpan di ruang penyimpanan.

2. Pemerataan Permukaan Kayu

Kegiatan pemerataan permukaan kayu dilakukan setelah proses *Raw Material* dimana kayu yang sudah sesuai dengan standar yang diterapkan lalu di ratakan permukaannya sehingga terbentuk sesuai dengan ukuran dan ketebalan yang di inginkan. Pada proses ini menggunakan mesin yaitu mesin *double planer* yang di gunakan sebagai mesin utama dalam proses ini. Mesin *double planer* ini memiliki fungsi untuk menyerut kayu secara otomatis sesuai dengan ketebalan kayu yang dibutuhkan/diinginkan. Berikut adalah contoh gambar dari mesin *double planer*.



Gambar 3. Mesin *double planer*

3. Pencetakan Ukuran Lebar Kayu

Kegiatan pencetakan ukuran lebar kayu ini dilakukan setelah proses pemerataan permukaan kayu dimana kayu yang sudah sesuai dengan ukuran dan ketebalan yang dibutuhkan lalu di lanjutkan ke proses pencetakan ukuran lebar kayu supaya ukuran lebar kayu dapat disesuaikan dengan kebutuhan order. Pada proses ini menggunakan mesin *rip* yang di gunakan sebagai mesin utama dalam proses ini sehingga terbentuklah lebar kayu yang dibutuhkan dan siap untuk lanjut ke proses berikutnya. Berikut adalah gambar dari mesin *rip*.



Gambar 4. Mesin *rip*

4. Pencetakan Ukuran Panjang Kayu

Kegiatan pencetakan ukuran panjang kayu ini dilakukan setelah proses pencetakan ukuran lebar kayu dimana kayu yang sudah sesuai dengan ukuran lebar yang dibutuhkan lalu siap dilanjutkan ke proses pencetakan ukuran panjang kayu supaya ukuran panjang kayu dapat disesuaikan dengan panjang kayu yang dibutuhkan. Pada proses ini menggunakan mesin potong untuk mencetak panjang kayu dengan cara di potong menggunakan mesin potong supaya ukuran panjang kayu dapat disesuaikan dengan kebutuhan order dan siap untuk lanjut ke proses berikutnya. Berikut adalah gambar dari mesin potong.



Gambar 5. Mesin potong

5. Meratakan Sisi Material Kayu

Proses meratakan sisi material kayu dilakukan setelah pencetakan ukuran panjang kayu. Kayu yang sudah sesuai ukuran panjangnya diproses dengan mesin *moulding* untuk membuat ke-4 sisi materialnya menjadi rata. Mesin *moulding* ini membentuk permukaan kayu sesuai order, memudahkan pemasangan, dan memiliki 2 jenis: *single head* (1 kepala) dan *multi head* (4 kepala). PT. Kayu Mebel Indonesia menggunakan mesin *moulding* multi head yang memiliki 4 pisau pembentuk untuk meratakan sisi material kayu secara langsung tanpa harus mengulang prosesnya.



Gambar 6. Moulder multi head.

6. Pembuatan Bentuk Profil

Kegiatan pembuatan bentuk profil ini dilakukan setelah melalui proses meratakan ke-4 sisi material dimana kayu yang sudah rata dan siap untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya. Proses pembuatan bentuk profil ini menggunakan mesin *single end* sebagai mesin dasarnya dan kegunaan dari mesin ini sendiri yaitu untuk membentuk profil pada ujung-ujung kayu dengan cara memasukkan kayu yang sudah sesuai ukuran ketebalan, lebar, dan panjangnya ke dalam mesin *single end* dan keluarlah kayu yang sudah terpotong/terbentuk profil pada ujungnya dan siap untuk lanjut ke proses berikutnya. Berikut adalah gambar dari mesin *single end*.



Gambar 7. Mesin *single end*

7. Pembuatan Lubang Kayu

Proses selanjutnya setelah proses pembuatan bentuk profil yaitu proses pembuatan lubang pada kayu. Kayu yang sudah sesuai kebutuhan produk ini dimasukkan ke proses pembuatan lubang kayu yang menggunakan mesin bor sebagai mesin dasarnya. Setelah selesai kayu siap dilanjutkan ke proses berikutnya. Berikut adalah gambar dari mesin bor.



Gambar 8. Mesin bor

8. Proses *Assembly*

Proses selanjutnya adalah proses *Assembly* atau bisa disebut juga dengan proses perakitan. Proses *Assembly* adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau barang yang memiliki fungsi tertentu. Pada proses ini mesin yang digunakan adalah mesin *press Assembly*, setelah kayu sudah melalui proses ini dan sudah menjadi unit/barang jadi sehingga dapat dilanjutkan ke proses berikutnya. Berikut adalah gambar dari mesin *press Assembly*.



Gambar 9. Mesin *press Assembly*

9. Proses Inspeksi

Proses inspeksi ini merupakan bagian yang terpenting dalam dunia industri tujuannya sendiri yaitu untuk mengontrol dan menguji unit sebelum unit dikirimkan kepada konsumen. Apabila unit tidak lolos di proses inspeksi ini karena ada kesalahan atau kerusakan pada unit maka unit akan ditahan sementara untuk diperbaiki di proses ini, namun apabila tidak memungkinkan maka unit akan dikembalikan.

Identifikasi Bahaya menggunakan *Hazard and Operability Study (Hazop)*

Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya produksi daun pintu di PT. Kayu Mebel Indonesia. Dapat memprediksi dampak insiden, mencegahnya, dan menemukan masalah potensial. Metode *Hazard and Operability Study (Hazop)* diperlukan untuk mengidentifikasi risiko terkait operasi, pemeliharaan, dan masalah operabilitas produk.

1. Identifikasi Hazard And Risk

Untuk mengidentifikasi potensi bahaya apa saja yang terdapat pada proses produk di PT. Kayu Mebel Indonesia maka perlu diketahui alur dari proses produksi tersebut. Setelah itu dilakukan observasi lapangan secara langsung dan wawancara terhadap narasumber yang terpercaya untuk memperoleh temuan potensi bahaya (*hazard*). Berikut adalah nilai *hazard and risk* dari masing-masing Proses produksi yang terdapat pada table 3.

Tabel 3. Identifikasi *Hazard And Risk*

No	Proses	Uraian Temuan Hazard	Risiko
1.	Raw Material	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa Kayu saat memindahkan kayu • Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> • Tertusuk serabut yang terdapat pada kayu 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaki terluka akibat tertimpa kayu • Tangan terluka terkena serabut kayu • Tersandung kayu
2.	Pemerataan Permukaan Kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Pengangkatan kayu secara manual dari area raw material ke Pemerataan • Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> • Pada lantai terdapat banyak serbuk kayu yang berserakan • Terkena mesin double planer 	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa kayu karena dalam proses pengangkatan dilakukan secara manual tanpa alat bantu • Tangan tersayat Kayu • Tersayat benda tajam
3.	Pencetakan Ukuran Lebar Kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Pengangkatan kayu secara manual dari area Pemerataan permukaan kayu • Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> • Pada lantai terdapat banyak serbuk kayu yang berserakan • Terkena mesin rip 	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa kayu karena dalam proses pengangkatan dilakukan secara manual tanpa alat bantu • Tangan tersayat Kayu • Tersayat benda tajam
4.	Pencetakan Ukuran Panjang Kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Pengangkatan kayu secara manual dari area pencetakan ukuran sebelumnya • Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> • Terkena mesin potong 	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa kayu karena dalam proses pengangkatan dilakukan secara manual tanpa alat bantu • Tangan tersayat Kayu • Tersayat benda tajam
5.	Meratakan Sisi Material Kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Konsleting • Tidak adanya sirkulasi udara • Terkena mesin Moulding • Kebisingan dari mesin Moulding 	<ul style="list-style-type: none"> • Terkena sengatan listrik • Mengakibatkan ketidaknyamanan pada pekerja • Tersayat benda tajam

			<ul style="list-style-type: none"> Mengakibatkan ketidaknyamanan pada pekerja
6.	Pembuatan Bentuk Profil	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> Terkena mesin Single end Kebisingan dari mesin Single end 	<ul style="list-style-type: none"> Tangan tersayat Kayu Tersayat benda tajam Mengakibatkan ketidaknyamanan pada pekerja
7.	Pembuatan Lubang Kayu	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> Patahnya mata Bor 	<ul style="list-style-type: none"> Tangan tersayat Kayu Terkena pataahan mata bor
8.	Proses Assemmbly	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> Tangan terjepit di kayu 	<ul style="list-style-type: none"> Tangan tersayat Kayu Patah/luka pada jari
9.	Proses Inspeksi	<ul style="list-style-type: none"> Tertimpa Kayu saat memindahkan kayu 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebabkan tangan terluka Patah/luka pada jari

Setelah menentukan identifikasi hazard dan resiko dari masing-masing sumber potensi bahaya, maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *likelihood* dan *consequences* dengan cara melihat table skala dari *likelihood* dan *consequences* sehingga diperoleh tingkat bahaya (*risk level*) pada *risk matrix* yang mana nantinya akan digunakan dalam melakukan perancangan terhadap sumber potensi bahaya yang akan dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Penilaian risiko itu sendiri dilakukan dengan menggunakan *risk matrix* seperti pada gambar 10



Gambar 10. Risk Matrix

Dari *risk matrix* di atas kemudian dapat dihitung skor risiko dan prioritas untuk melakukan tindakan perbaikan. Untuk menghitung skor risiko adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor risiko} = \text{likelihood} \times \text{consequences}$$

Contoh perhitungan pada skor risiko pertama diketahui nilai *likelihood* sebesar 3 dan nilai *consequences* sebesar 2, maka perhitungan adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor risiko} = 3 \times 2 = 6$$

Berikut adalah tabel *risk level* yang di buat dengan melihat tabel *risk matrix* pada tabel 4.

Tabel 4. Risk Matrix

No	Proses	Temuan Hazard	Risiko	Sumber hazard	L	C	R	Risk Level
1	<i>Raw Material</i>	Tertimpa Kayu saat memindahkan kayu	Kaki terluka akibat tertimpa kayu	Kayu yang terjatuh	3	2	6	Sedang
		Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i>	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	2	6	Sedang
		Tertusuk serabut yang terdapat pada kayu	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	1	3	Rendah
2.	Pemerataan Permukaan Kayu	Pengangkatan kayu secara manual dari area raw material ke Pemerataan	Tertimpa kayu karena dalam proses	Kayu yang terjatuh	3	3	9	Tinggi
		Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> dan <i>safety goggles</i>	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	2	6	Sedang

Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi
Vol. 05, No 02, pp. 38-52, 2025

		Serbuk kayu yang keluar dari mesin	Cedera pada mata dan pernapasan	Sikap pekerja	3	1	3	Rendah
		Kebisingan dari mesin <i>double planer</i>	Mengakibatkan gangguan pada pendengaran	Kebisingan mesin	2	1	2	Rendah
		Terkena mesin <i>double planer</i>	Jari tangan	Sikap pekerja	5	4	20	Ekstrim
3.	Pencetakan Ukuran Lebar Kayu	Pengangkatan kayu secara manual dari area Pemerataan permukaan kayu	Tertimpa kayu dalam proses pengangkatan tanpa alat bantu	Kayu yang terjatuh	3	3	9	Tinggi
		Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i> dan <i>safety goggles</i>	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	2	6	Sedang
4.	Pencetakan Ukuran Lebar Kayu	Serbuk kayu yang keluar dari mesin	Cedera pada mata dan pernapasan	Sikap pekerja	3	1	3	Rendah
		Terkena mesin <i>rip</i>	Tangan tersayat benda tajam	Sikap pekerja	4	3	12	Tinggi
5.	Pencetakan Ukuran Panjang Kayu	Pengangkatan kayu secara manual dari area pencetakan ukuran sebelumnya	Tertimpa kayu dalam proses pengangkatan tanpa alat bantu	Kayu yang terjatuh	3	3	9	Tinggi
		Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i>	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	2	6	Sedang
		Serbuk kayu yang keluar dari mesin	Cedera pada mata dan pernapasan	Sikap pekerja	3	1	3	Rendah
		Terkena mesin potong	Tangan tersayat benda tajam	Akibat mesin	4	3	12	Tinggi
6.	Meratakan Sisi Material Kayu	Terkena mesin <i>Moulding</i>	Jari Tangan terpotong	Sikap pekerja	5	4	20	Ekstrim
		Konsleting bagian mesin	Terkena sengatan listrik	Akibat mesin	4	3	12	Tinggi
		Kebisingan dari mesin <i>Moulding</i>	Mengakibatkan gangguan pada pendengaran	Kebisingan mesin	2	1	2	Rendah
Pembuatan Bentuk Profil	Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i>	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	2	6	Sedang	
	Terkena mesin <i>Single end</i>	Tangan tersayat benda tajam	Sikap pekerja	4	3	12	Tinggi	
	Kebisingan dari mesin <i>Single end</i>	Mengakibatkan gangguan pada pendengaran	Kebisingan mesin	2	1	2	Rendah	
Pembuatan Lubang Kayu	Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i>	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	2	6	Sedang	
	Patahnya mata Bor	Mengakibatkan luka yang serius	Akibat mesin	5	4	20	Ekstrim	
Proses <i>Assembly</i>	Pekerja Tidak menggunakan <i>Safety Gloves</i>	Tangan tersayat Kayu	Sikap pekerja	3	2	6	Sedang	
	Tangan terjepit di kayu	Patah/luka pada jari	Sikap pekerja	4	3	12	Tinggi	
Proses Inspeksi	Tertimpa Kayu saat memindahkan kayu ke proses inspeksi	Menyebabkan tangan terluka	Kayu yang terjatuh	3	1	3	Rendah	
	Terjepit saat menata daun pintu	luka pada jari	Sikap pekerja	3	2	6	sedang	

Terdapat risiko bahaya dalam proses produksi daun pintu, seperti risiko ekstrim yang meliputi:

- a. Tangan terkena pisau dari mesin double planer karena kurang perhatian pekerja
- b. Jari terpotong oleh mesin moulding karena kurang perhatian pekerja
- c. Mata bor patah dapat mengenai pekerja saat menggunakan mesin bor.

Selain itu, risiko tinggi termasuk:

- a. Kayu dapat jatuh ke pekerja saat mengangkat tanpa alat bantu
- b. Tangan tersayat oleh mesin rip karena kurang perhatian
- c. Tertimpa kayu saat mengangkat tanpa alat bantu
- d. Tangan tersayat oleh mesin potong
- e. Terkena sengatan listrik dari mesin moulding
- f. Tangan tersayat oleh mesin single end
- g. Tangan terluka/patah di mesin *Assembly*.

Risiko sedang terjadi di beberapa area kerja dengan uraian risiko berikut ini:

- a. Proses Raw Material bisa menyebabkan kaki terluka karena tertimpa kayu saat memindahkan kayu dan tangan tersayat akibat tidak menggunakan *Safety Gloves*.
- b. Proses Pemerataan Permukaan Kayu juga memiliki risiko tangan tersayat karena tindakan yang sama.
- c. Proses Pencetakan Ukuran Lebar Kayu, Pencetakan Ukuran Panjang Kayu, Pembentukan Bentuk Profil, Pembuatan Lubang Kayu, dan *Assembly* semuanya dapat menyebabkan tangan tersayat karena kurangnya kedisiplinan pekerja dalam mengikuti SOP.
- d. Proses Inspeksi juga memiliki risiko luka pada jari karena kurangnya disiplin pekerja. Semua risiko ini disebabkan oleh kurangnya pengawasan manajemen dan rendahnya kesadaran terhadap keselamatan kerja, serta kurangnya pelatihan K3 yang maksimal.

Area kerja dengan risiko rendah yang teridentifikasi meliputi:

- a. Proses *Raw Material*: risiko tersayatnya tangan akibat kurangnya disiplin pekerja dalam mengikuti SOP dan minimnya kesadaran K3.
- b. Proses Pemerataan Permukaan Kayu: risiko cedera mata dan pernapasan akibat serbuk kayu serta ketidaknyamanan akibat kebisingan mesin.
- c. Proses Pencetakan Ukuran Lebar Kayu: risiko cedera mata dan rendahnya kesadaran keselamatan kerja.
- d. Proses Pencetakan Ukuran Panjang Kayu: risiko cedera mata dan pernapasan.
- e. Proses Meratakan Sisi Material Kayu: risiko ketidaknyamanan akibat kebisingan mesin.
- f. Proses Pembuatan Bentuk Profil: risiko ketidaknyamanan dan kebisingan dari mesin.
- g. Proses Inspeksi: risiko tangan terluka saat memindahkan kayu.

2. Worksheet HAZOP

Tabel 5. Worksheet HAZOP

No	Proses	Sumber Hazard	Potensi Hazard	Penyebab	Konsekuensi atau Resiko	Tindakan yang direkomendasikan
1	Pemerataan Permukaan Kayu	Kayu yang terjatuh	Pengangkatan kayu secara manual dari area raw material ke Pemerataan	Pekerja kurang berhati-hati	Tertimpa kayu karena dalam proses	Menggunakan alat bantu untuk memindahkan kayu
		Sikap pekerja	Terkena mesin <i>double planer</i>	Kurang disiplinnya pekerja dalam mengikuti SOP yang ada	Jari tangan terpotong	Menggunakan APD sesuai SOP yang ada
2	Pencetakan Ukuran Lebar Kayu	Kayu yang terjatuh	Pengangkatan kayu secara manual dari area Pemerataan permukaan kayu	Pekerja kurang berhati-hati	Tertimpa kayu dalam proses pengangkatan tanpa alat bantu	Menggunakan alat bantu untuk memindahkan kayu
		Sikap pekerja	Terkena mesin <i>rip</i>	Kurang disiplinnya pekerja dalam mengikuti SOP yang ada	Tangan tersayat benda tajam	Menggunakan APD sesuai SOP yang ada

3	Pencetakan Ukuran Panjang Kayu	Kayu yang terjatuh	Pengangkatan kayu secara manual dari area pencetakan ukuran sebelumnya	Pekerja kurang berhati-hati	Tertimpa kayu dalam proses pengangkatan tanpa alat bantu	Menggunakan alat bantu untuk memindahkan kayu
		Akibat mesin	Terkena mesin potong	Mesin potong mengalami kerusakan	Tangan tersayat benda tajam	Melakukan perbaikan dan pengecekan mesin secara berkala
4	Meratakan Sisi Material Kayu	Sikap pekerja	Terkena mesin Moulding	Kurang disiplinnya pekerja dalam mengikuti SOP yang ada	Jari Tangan terpotong	Menggunakan APD sesuai SOP yang ada
		Akibat mesin	Konsleting bagian mesin	Kerusakan pada kabel yang menyebabkan konsleting	Terkena sengatan listrik	Melakukan perbaikan dan pengecekan mesin secara berkala
5	Pembuatan Bentuk Profil	Sikap pekerja	Terkena mesin <i>Single end</i>	Kurang disiplinnya pekerja dalam mengikuti SOP yang ada	Tangan tersayat benda tajam	Menggunakan APD sesuai SOP yang ada
6	Pembuatan Lubang Kayu	Akibat mesin	Patahnya mata Bor	Korosi pada mata bor	Mengakibatkan luka yang serius	Melakukan perbaikan dan pengecekan mesin secara berkala
7	Proses <i>Assembly</i>	Sikap pekerja	Tangan terjepit di kayu	Kurang disiplinnya pekerja dalam mengikuti SOP yang ada	Patah/luka pada jari	Menggunakan APD sesuai SOP yang ada

Tabel diatas merupakan Worksheet HAZOP yang mencakup beberapa resiko ekstrim dan tinggi yang dapat terjadi dalam proses pembuatan daun pinntu di PT. Kayu Mebel Indonesia. Dari analisis HAZOP diatas akan dibahas lebih jauh mengenai bahaya, *safeguard*, dan rekomendasi yang dapat diberikan untuk tiap resiko

Pengendalian Risiko

Setelah proses identifikasi bahaya menggunakan metode *HAZOP*, langkah selanjutnya dengan melakukan perancangan rekomendasi perbaikan Perancangan rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan hazard (potensi bahaya) yang terjadi. Penulis menganalisis dan memberikan rancangan perbaikan untuk semua sumber bahaya yang ada. Ini bertujuan agar semua permasalahan dari sumber bahaya yang ada didapatkan solusinya. Dengan adanya usulan perbaikan yang diberikan nanti perusahaan dapat mengurangi tingkat kecelakaan dan mencegah adanya kecelakaan yang serupa lagi dengan sebelumnya.

Terdapat risiko ekstrim di beberapa area kerja, seperti saat pemerataan permukaan kayu dan material kayu, serta saat pembuatan lubang kayu. Untuk mengatasi risiko ini, disarankan untuk membuat visual display yang mengingatkan pekerja untuk selalu menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), membuat prosedur kerja yang baik, dan memberikan pelatihan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) secara menyeluruh dan berkesinambungan.

Selain risiko ekstrim, ada juga risiko tinggi di area kerja lain, seperti saat pencetakan ukuran kayu dan proses meratakan sisi material kayu. Rekomendasi untuk mengatasi risiko ini antara lain memberikan alat bantu untuk memindahkan kayu, membuat visual display untuk mengingatkan pekerja agar selalu menggunakan APD, dan melakukan perawatan berkala pada mesin-mesin yang digunakan di pabrik. Selain itu, penting untuk memberikan pelatihan K3 secara menyeluruh dan berkesinambungan kepada para pekerja guna meningkatkan keselamatan di tempat kerja.

**CHECKSHEET PERAWATAN
BERKALA MESIN BOR
PT. KAYU MEBEL INDONESIA**

P1 (Bulanan)

Tanggal perawatan

Jam mulai

Jam selesai

No	Uraian pekerjaan	Standar	Status
----	------------------	---------	--------

	O k	N o	tools yang digunaka n	Consumabl e part	spare part
Mesin Bor					
1			Tidak ada korosi		
2			Kabel terhubung dengan baik		
3			Sesuai kecepatan yang ditentukan		
4			Tidak ada kotoran yang menempel atau benda asing yang terselip		

Berikut adalah alat pelindung diri yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang terjadi di PT.Kayu Mebel Indonesia yang dijabarkan di bawah ini:

1. Kaos tangan safety

Kaos tangan safety ini digunakan pada semua alur produks dalam pembuatan daun pintu ini. APD ini dapat melindungi tangan dari resiko kecelakaan yang terjadi di perusahaan agar dapat meminimalisir tingkat resiko kecelakaan yang terjadi. Berikut merupakan gambar dari kaus tangan safety pada gambar 11



Gambar 11. Kaus Tangan Safety

2. Alat pelindung Wajah

Alat pelindung wajah digunakan pada seluruh proses yang menggunakan mesin agar mengurangi terjadinya resiko kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan seperti cedera pada mata yang diakibatkan dari serbuk kau yang keluar dari mesin mengenai mata yang tidak menggunakan alat pelindung mata. Berikut adalah gambar dari alat pelindung mata pada gambar 12



Gambar 12. alat pelindung wajah

3. Ear Plug

Ear plug (penyumbat telinga) merupakan alat untuk menyumbat atau penutup telinga yang bertujuan melindungi dan mengurangi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga, alat ini juga sebagai penurun intensitas suara hingga mencapai 30db ditambah penggunaanya yang praktis. Jadi cocok untuk mengurangi kebisingan mesin yang ada pada proses-proses pembuatan daun pintu di PT. Kayu Mebel Indonesia.



Gambar 13. *Ear Plug*

Berikut adalah alat bantu pemindahan kayu yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang terjadi di PT.Kayu Mebel Indonesia yang dijabarkan di bawah ini:

1. *Hand Pallet*

Hand Pallet berfungsi dalam pemindahan barang-barang yang lebih mudah, efisien, dan hemat waktu. *Hand Pallet* berupa truck kecil dengan 4 roda kecil, 1 buah kemudi bagian belakang, dan 2 “garpu” yang digunakan untuk mengangkat barang. Dengan adanya roda tersebut mengurangi beban ketika mendorong *Hand Pallet* tersebut. Jadi handpallet ini dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan saat proses pemindahan kayu.



Gambar 14. *Hand Pallet*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya bahaya dan risiko di area produksi PT. Kayu Mebel Indonesia seperti terkena mesin double planer, kaki tertimpa kayu, terkena aliran listrik, tangan terpotong mesin Rip, mata terkena serbuk kayu, terkena benda tajam, dan tergores kayu. Rekomendasi meliputi membuat visual display untuk mengingatkan pekerja menggunakan APD, membuat prosedur kerja yang baik, dan memberikan pelatihan K3 kepada pekerja secara berkesinambungan. APD yang diperlukan meliputi kaos tangan *safety*, alat pelindung wajah (*face shield*), dan *ear plug* untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja di area produksi.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah penambahan metode seperti *Hazop* yang bertujuan sebagai tindakan pengawasan dan identifikasi bahaya dari dasar demi mendapatkan perbaikan yang konsisten. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat membantu perusahaan dalam pembuatan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Bird dan Germain, F. J. 1990, "Practical Loss Control Leadership". USA: Institute Publishing.
- Crowl, D. A. And Louvar, J.F., 2002, "Chemical Process Safety Fundamentals with Applications", Prentice Hall PTR New Jersey.
- Departemen Tenaga Kerja RI, 1970, "Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja". Jakarta : Departemen Tenaga Kerja RI
- Juliana dan Ivana, A., 2008. "Implementasi Metode Hazops dalam Proses Identifikasi Bahaya dan Analisa Risiko Pada Feedwater System di Unit Pembangkitan Paiton PT. PJB". Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Kurniawan, 2008. "Risk Assesment Dan Usulan Perbaikan Pada Kegiatan Pemasangan Pipa Pemboran Di PT.Saripari Pertiwi Abadi Lokasi Tambang PT. Newmont Nusa Tenggara". Skripsi.FKM, Universitas Indonesia
- Negara Republik Indonesia, 1992, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1992, tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja", Jakarta: Negara Republik Indonesia.
- Poulose, Maria. S., dan Madhu. G., 2012, "Hazop Study for Process Plants: A Generalized Approach", *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*.
- Prakoso, Amanrendra, B. 2016, 'Hazard and Operability Study (HAZOP) and Safety Integrity Level (SIL) by Fault Tree Analysis (FTA) Method to Fuel Gas Superheat Burner Unit Ammonia PT. PETROKIMIA Gresik' . Tugas Akhir, ST. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Pujiono, B. N., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. 2013. "Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) Melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control (Studi Kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna)". *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1. 2, 253-263.
- Z, Helda R., Yuniar, dan Caecillia S.W. (2013). Strategi Minimisasi Potensi Bahaya Berdasarkan Metode Hazard and Operability (HAZOP) Di PT. Agronesia. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. 1(1):2338-5081



PERANCANGAN BUKU ILUSTRASI DIGITAL TARI PENDET SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN BUDAYA BALI UNTUK ANAK USIA 6-12 TAHUN

Caroline Inge Hartono¹, Sultan Arif Rahmadiano¹, Ayyub Anshari Suksmaraga¹

¹Universitas Ma Chung

Email: 332010003@student.machung.ac.id

Received: 23 August 2024 – Revised: 30 December 2024 - Accepted: 30 January 2025 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Tari Pendet merupakan salah satu tarian sakral yang berasal dari Bali dan memiliki nilai budaya yang amat sangat tinggi. Namun, di era digital saat ini, pengetahuan dan minat anak-anak terhadap budaya Bali mulai berkurang. Oleh karena itu, perlunya ada upaya untuk melestarikan budaya Bali dengan cara yang menarik dan mudah diakses oleh anak-anak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang buku ilustrasi digital tentang Tari Pendet sebagai media pembelajaran dan pelestarian budaya Bali untuk anak-anak berusia 6-12 tahun. Buku ini dirancang dengan ilustrasi yang menarik, serta dilengkapi dengan teks informatif agar mudah dipahami oleh anak-anak. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan desain. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, kuesioner, studi pustaka, dan studi dokumentasi. Sementara itu, metode analisis yang digunakan dalam proses perancangan adalah 5W + 1H dengan *cyclic strategy*. Hal ini diharapkan agar dapat meningkatkan pengetahuan, minat, dan menumbuhkan rasa peduli anak-anak terhadap budaya Bali, khususnya Tari Pendet. Selain itu, buku ini juga dapat berfungsi sebagai media pembelajaran bagi anak-anak untuk mengenai nilai-nilai luhur budaya Bali.

Kata Kunci : tari pendet, budaya bali, anak usia 6-12 tahun, buku ilustrasi digital

Abstract

Pendet dance is a sacred dance originating from Bali and has very high cultural value. However, in the current digital era, children's knowledge and interest in Balinese culture, especially the Pendet Dance, is starting to decrease. Therefore, there needs to be an effort to preserve Balinese culture in a way that is interesting and easily accessible to children. This research aims to design a digital illustration book about Pendet Dance as a medium for learning and preserving Balinese culture for children aged 6-12 years. This book is designed with attractive illustrations and is equipped with informative text so that it is easy for children to understand. The research method used is a qualitative method with a design approach. Data collection techniques were carried out through observation, questionnaires, literature studies and documentation studies. Meanwhile, the analysis method used in the design process is 5W + 1H with a cyclic strategy. Apart from that, this book can also function as a learning medium for children about the noble values of Balinese culture.

Keywords: *pendet dance, balinese culture, children aged 6-12 years, digital illustrated book, cultural preservation.*

PENDAHULUAN

Bali merupakan provinsi yang terkenal sebagai destinasi wisata, baik untuk para wisatawan domestik maupun mancanegara. Nama Bali berasal dari bahasa Sansekerta, dimana kata *bal* berarti “kekuatan”. Selain itu, Bali juga mencakup Pulau Nusa Penida, Nusa Lembongan, Nusa Ceningan, Serangan, dan Menjangan. Dari segi budaya, masyarakat Bali dapat dilihat melalui system kepercayaan dan kekerabatan mereka. Pulau Bali dapat menarik perhatian para wisatawan karena adopsi adat, budaya, agama yang berkembang dengan pesat. Aktivitas keagamaan di sana sangat terkaitat, sulit dipisahkan, dan daya tarik tersendiri bagi pengunjung (Fatimatuzzahro, 2021).

Masyarakat Bali merupakan suatu kelompok yang amat sangat terikat dengan kesadaran untuk menyatukan kebudayaannya. Meskipun ada kesadaran ini, maka kebudayaan Bali justru menunjukkan banyak variasi dan perbedaan lokal. Selain itu, agama Hindu yang telah lama terintegrasi dalam kebudayaan Bali berfungsi sebagai unsur yang dapat memepkuat kesadaran akan kesatuan tersebut (Koentjaraningrat & Bagus, 2010).. Bali juga dikenal sebagai tempat yang menyimpan kekayaan budaya yang meliputi berbagai macam aspek yang masih sangat kental seperti seni tari, musik, arsitektur, kerajinan tangan, dan tradisi. Seni tari merupakan salah satu budaya dan tradisi yang terus dijaga dan dilestarikan oleh masyarakat Bali. Seni Tari Bali ini terbagi menjadi tiga kategori, yaitu wali, bebali, dan balih-balihan. Wali adalah seni tari pertunjukkan yang bersifat suci atau sakral, sementara Bebali adalah seni tari pertunjukkan yang digunakan dalam upacara. Di sisi lain, Balih-Balihan merupakan seni tari pertunjukkan yang bertujuan untuk megnhibur para pengunjung di arena profan. Dan, seni tari terdapat di Bali yang tidak hanya berfungsi sebagai hiburan saja, tapi lebih ke arah sebagai sarana *bhakti* dalam rangkaian upacara agama atau ritus pelaksanaan *yadnya*.

Seni Tari Bali ini telah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat Bali karena hampir semua rutinitas seperti kegiatan adat maupun upacara agama. Salah satu seni tari tradisional Bali terpopuler. Sekaligus telah diakui oleh UNESCO sebagai warisan kebudayaan tak benda, yaitu Tari Pendet. Tari Pendet merupakan salah satu tari tradisional tertua di Bali yang dulunya dipentaskan di Pura, sebagai tempat ibadah umat Hindu. Tari ini disajikan untuk menyambut kedatangan para dewata ke dunia. Selain itu, Tari Pendet juga merupakan salah satu jenis tari tradisional yang ditarikan oleh sekelompok penari putri. Salah satu cara dengan mengenalkan Tari Pendet kepada anak-anak di usia dini oleh orang tuanya seperti melihat pentas seni tari di wisata atau pernah membaca buku. Namun seiring berjalannya waktu, ketertarikan anak-anak semakin menurun terhadap warisan budaya karena adanya banyak budaya asing yang masuk di Bali dianggap lebih modern dan mudah diserap oleh anak-anak mengakibatkan minatnya berkurang akan menyebabkan hilangnya kesadaran, serta kurang menunjukkan budaya lokal di tengah perkembangan saat ini (Briliany et al., 2023). Dan, kurangnya minat membaca akibat kemunculan teknologi seperti *gadget* dan disebabkan beberapa hal lain seperti isi buku kurang menarik. Oleh karena itu, penulis akan melakukan perancangan buku ilustrasi digital ditujukan untuk mengenalkan Tari Pendet kepada anak-anak berusia 6-12 tahun agar dapat memahaminya kembali, serta menumbuhkan rasa kepedulian terhadap pelestarian Tari Pendet karena anak-anak yang berusia 6-12 tahun berada dalam masa perkembangan yang penitng, di mana mereka mulai perlahan-lahan menyerap nilai-nilai budaya dan tradisi dari lingkungan mereka. Dengan memperkenalkan dan memahami mengenai Tari Pendet ini dapat membentuk suatu fondasi kuat untuk kecintaan dan penghargaan terhadap budaya sebagai identitas negara dan dapat memupuk rasa bangga terhadap keanekaragaman budaya yang dimiliki. Dengan melibatkan anak-anak dalam upaya pelestarian budaya akan memastikan bahwa nilai-nilai dan tradisi tersebut tetap hidup dan berkembang di masa depan, berkat orangtua mereka yang sudah mengajarnya.

Metode perancangan yang digunakan adalah metode kualitatif. Metode kualitatif ini dapat dilakukan dengan cara observasi, studi pustaka, studi dokumentasi dan kuesioner. Untuk metode analisis yang digunakan dalam proses perancangan tesrebut adalah 5W +1H dengan *cyclic strategy*. Konsep yang dapat digunakan, yaitu berupa ilustrasi dengan teknik *digital painting* menggunakan perpaduan *artstyle* realism dan kartun, namun tidak menghilangkan ciri khas dari bentuk, terutama gerak-gerik Tari Pendet. Penulis menggunakan ilustrasi pada perancangan ini karena ilustrasi memiliki beberapa manfaat, seperti menarik minat anak-anak, menggambarkan gerakan tari dengan jelas, memperjelas informasi, meningkatkan kreativitas dan imajinasi anak-anak, meningkatkan nilai dan visual estetika buku, memperkokoh identitas budaya Bali, meningkatkan aksesibilitas informasi dan menjadi bahan pembelajaran yang amat efektif. Pemanfaatan ilustrasi yang sesuai dan efektif dapat membantu untuk mencapai tujuan perancangan ini yang menarik dan mudah dimengerti bagi anak-anak usia 6-12 tahun sebagai bagian dari upaya pelestarian budaya Bali.

Perancangan buku ilustrasi digital tentang Tari Pendet akan memberikan informasi kepada anak-anak untuk menyadarkan kembali dan menumbuhkan rasa kepedulian terhadap Tari Pendet. Penulis merancang karya utama dengan konsep dan strategi desain yang tepat sasaran dan dapat mendeskripsikan hasilnya dengan baik dan jelas sesuai dengan topik dan konsep. Dengan menggunakan metode penyajian buku dapat memadukan antara ilustrasi dan teks informasi yang amat menarik dan nyaman untuk dibaca, jadi tidak hanya teks saja.

TINJAUAN PUSTAKA

Artikel Jurnal pertama yang digunakan oleh penulis adalah “Perancangan Buku Visual Bangunan Cagar Budaya Kota Semarang sebagai Salah Satu Bentuk Pelestarian” (Dwisiwi & Agustin, 2020). Artikel tersebut bertujuan untuk menginformasikan pembaca tentang keberagaman bangunan cagar budaya Kota Semarang, sekaligus memberikan wawasan tentang pembuatan desain visual menggunakan teknik *rough sketch watercolor*.

Artikel kedua berjudul “Perancangan Buku Ilustrasi *Sasirangan* Banjarmasin Sebagai Upaya Pelestarian Budaya” (Yulandari, 2019) untuk kalangan masyarakat yang berusia 18-35 tahun. Buku ilustrasi ini dibuat dengan ukuran 25 x 21 cm dengan jumlah halaman sebanyak 142 halaman, lalu akan dicetak dengan bahan kertas *matt paper* 150-gram dengan sampul *hard cover* laminasi *doff*. Tujuan dari pembuatan ilustrasi ini adalah agar dapat memberikan informasi terkait dengan *Sasirangan* dengan jelas.

Selain itu, artikel berjudul “Perancangan Buku Visual Budaya Bali Aga Sebagai Media Pengenalan Kebudayaan Tradisional Bali” (Gunawan, 2020). Artikel ini bertujuan untuk mengenalkan kebudayaan Bali Aga sebagai Upaya pengenalan kebudayaan tersebut kepada wisatawan Bali dalam kalangan masyarakat yang berusia 18-25 tahun yang berstatus mahasiswa, *travel blogger/social media influencer* dan fotografer. Perancangan ini menggunakan teknik ilustrasi digital maupun manual dengan jumlah halaman diperkirakan 160 halaman. Sekaligus, perancangan ini bertujuan untuk menjadi sebuah media pengenalan untuk destinasi wisata pada wilayah Bali Utara.

Artikel jurnal keempat adalah “Perancangan Buku Karakter Sebagai Referensi Media Kreatif Untuk Mempopulerkan Kembali Drama Gong Pada Remaja Di Bali” oleh (Widyanti et al., 2023) menjelaskan bahwa perancangan buku karakter ini bertujuan sebagai bentuk untuk mempopulerkan kembali para tokoh dalam Drama Gong dikarenakan seiring waktu berlalu, semakin kurang berkembang dan keberadaannya semakin terkikis oleh zaman. Konsep media berupa buku desain karakter tokoh Drama Gong terdiri dari 44 halaman mencakup pengenalan Drama Gong, Panggung Drama Gong, dan ilustrasi karakter pemain Drama Gong.

Selanjutnya, artikel jurnal kelima berjudul “Perancangan Buku Wisata Hindu Bali Di Surabaya” oleh (Mahendra et al., 2020) menjelaskan bahwa perancangan ini bertujuan untuk menghadirkan sebuah media yang diharapkan dapat membantu pengunjung ataupun masyarakat umum yang memang memiliki ketertarikan lebih untuk mempelajari sebuah kebudayaan yang ada di Indonesia. Gaya ilustrasi yang digunakan untuk buku wisata, yaitu gaya komik dan gaya realis dengan bentuk yang tegas dengan penekanan pada *outline* objek dan menggunakan warna berdasarkan makna dengan kultur budaya Hindu Bali.

Berikut adalah artikel jurnal berjudul “Perancangan Buku Ilustrasi Untuk Memperkenalkan Implementasi *Tri Hita Karana* Pada Organisasi Subak Di Bali” oleh (Parmadi et al., 2015). Artikel jurnal ini menjelaskan bahwa perancangan bertujuan untuk memperjelas pemahaman masyarakat Bali tentang *subak* terutama pembelajaran untuk generasi muda di Bali. Perancangan ini menargetkan pelajar laki-laki dan perempuan berusia 12-15 tahun. Sekaligus, perancangan ini menggunakan warna susunan Rajah Nawasanga (sembilan warna), yaitu hitam, biru, putih, merah muda (dadu), jingga, kuning, hijau dan brumbun (campuran warna). Hasil jadinya berupa buku akan dijilid *hard cover* dengan ukuran A5 dan berbahan kertas aster. Gaya *layout* yang digunakan adalah *style juvenile* dengan kesan meriah.

LANDASAN TEORI

Ilustrasi

Ilustrasi merupakan hasil visual dari teks yang dihasilkan melal berbagai teknik seperti gambar, fotografi, lukisan, atau rupa lainnya. Fokus utamanya adalah pada hubungan subjek dengan teks daripada aspek visual atau bentuk fisiknya. Ilustrasi dapat dikelompokkan berdasarkan tampilan dari gaya seni ilustrasi, yakni sebagai berikut (Internship, 2022).

- a. Ilustrasi Naturalis
Jenis gambar ilustrasi yang memiliki bentuk dan warna yang sangat mirip dengan kenyataan yang ada di alam tanpa adanya pengurangan dan penambahannya.
- b. Ilustrasi Dekoratif
Jenis gambar ilustrasi yang mempunyai bentuk dan warna yang sangat khas dan mirip dengan kenyataan yang wujud di alam tanpa pengurangan dan penambahannya.
- c. Ilustrasi Kartun
Jenis gambar ilustrasi yang bentuknya lucu dan banyak digunakan menghiasi buku anak-anak, komik, dan cerita bergambar.
- d. Ilustrasi Karikatur

Jenis gambar ilustrasi yang memiliki pesan berupa kritikan dalam penggambaran yang mengalami penyimpangan bentuk proporsi tubuh.

e. Ilustrasi Cerita Bergambar

Jenis gambar ilustrasi sejenis komik yang diberi teks adalah teknik ini yang dibuat berdasarkan alur cerita dengan berbagai sudut pandang yang menarik. Tapi dapat menjelaskan sesuatu melalui gambar yang biasanya berseri atau dari beberapa panel.

f. Ilustrasi Buku Pelajaran

Jenis gambar ilustrasi berfungsi untuk menjelaskan dan menerangkan teks yang terkandung dalam buku.

g. Ilustrasi Khayalan

Gambar ilustrasi jenis ini cenderung menampilkan konsep-konsep yang tidak konkret secara harfiah dan bersifat lebih pada imajinasi pada representasi yang jelas.

h. Ilustrasi Karya Sastra

Jenis ilustrasi yang digunakan dalam karya sastra ialah jalan cerita pendek dan puisi. Ilustrasi karya sastra bertujuan agar membuat tampak menarik dan memberikan penguatan dan mempertegas isi teks dalam karya sastra.

i. Ilustrasi *Vignette*

Jenis ilustrasi *vignette* yang biasanya diletakkan sebagai pengisi bidang kosong pada kertas narasi. lebih bermakna. Biasanya disisipkan sebagai pengisi ruang kosong dalam kertas.

Ilustrasi Digital

Ilustrasi digital merupakan metode/teknik gambar dengan memanfaatkan semua jenis alat digital dengan menggunakan komputer, tablet grafis (*pen tablet/graphic tablet*) dan dilengkapi dengan perangkat lunak seperti *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator*, *Procreate* dan lain sebagainya (Yusa et al., 2024).

Buku Ilustrasi

Buku ilustrasi merupakan salah satu jenis buku yang dapat mendorong apresiasi dan minat terhadap pembaca. Selain itu, buku ini harus mengandung unsur visual yang dapat menyampaikan pesan kepada pembaca. Buku ilustrasi juga berfungsi sebagai media edukasi yang efektif untuk anak-anak dengan gaya belajar visual. Selain itu, buku ini mengajarkan konsep sebab-akibat, memberikan panduan moral untuk emosi anak, serta membantu mereka membedakan antara yang baik dan buruk, serta yang benar dan salah (Firdhiana et al., 2021).

Tari Pendet

Tari Pendet merupakan seni tari tradisional di Bali pada awalnya berfungsi sebagai tari penyambutan atas turunnya dewata ke alam dunia yang diperagakan di Pura, tempat ibadah umat Hindu di Bali, Indonesia. Namun, sekarang tarian ini menjadi tari penyambutan ucapan selamat datang kepada penonton (Iskandar, 2022). Sebagai tari penyambutan yang bersifat sekuler, tari ini dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu tari Pendet Penyambutan di bandara dan tari Pendet pembuka pertunjukkan. Tari Pendet penyambutan di bandara biasanya dipentaskan untuk menyambut tamu-tamu penting yang baru turun dari tangga pesawat dengan durasi pendet sekitar 3-4 menit, agar suasana penyambutan menjadi lebih meriah, maka tarian ini biasanya dibawakan oleh sejumlah remaja putri sekitar 10-16 orang (Wiratini, 2011).

METODE PENELITIAN

Menurut Gamal Thabroni (Thabroni, 2022), metode kualitatif didefinisikan sebagai metode pendekatan yang menekankan pada pengumpulan data informasi dari subjek untuk memperoleh pemahaman holistik. Subjek penelitian ini memiliki peran penting dalam menyampaikan jawaban dan perasaan yang kemudian digunakan untuk membentuk gambaran umum yang komprehensif. Metode ini menekankan pada cara, langkah dan prosedur yang lebih terlibat dalam pengumpulan data secara alam. Dalam perancangan ini, metode kualitatif akan menghasilkan data yang bersumber melalui observasi, studi pustaka melalui jurnal atau buku referensi dan pengumpulan dokumen. Data-data tersebut akan dikumpulkan, lalu akan menjadi bahan acuan dalam perancangan buku ilustrasi digital mengenai Tari Pendet.

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi yang diperoleh. Data yang diambil berasal dari berbagai sumber yang terpercaya. Proses pengumpulan data ini akan digunakan untuk menilai hasil yang diperoleh (Latifatunnisa, 2022). Berikut adalah metode yang akan digunakan oleh penulis sebagai berikut.

Observasi

Observasi merupakan suatu proses yang memperoleh data informasi dengan cara melakukan pengamatan (Pangesti, 2021). Observasi kerap diartikan sebagai kegiatan pengamatan yang dilakukan peneliti pada objek terkecil di dalam kehidupan yang biasanya berupa hasil atau informasi bersifat objektif dan bisa dipertanggungjawabkan. Observasi dibagi menjadi dua, yaitu observasi secara langsung merupakan proses secara langsung tanpa perantara terhadap objek di tempat kejadian, sedangkan Observasi secara tidak langsung merupakan proses secara tidak langsung, tapi dapat dilakukan di laboratorium melalui film, foto, *recorder*, dll. Observasi akan dilakukan oleh penulis dengan mengamati beberapa model buku ilustrasi digital dari sosial media seperti *instagram*, *behance* ataupun *pinterest* dan mengamati juga di toko buku Gramedia, terdapat juga beberapa desain buku anak-anak yang penulis sudah punya seperti *Franklin's Storybooks*, juga mencari informasi dari buku yang penulis sudah ada mengenai Tari Pendet. Hal ini agar penulis mendapatkan gambaran mengenai bentuk *cover* buku, *artstyle* ilustrasi, peletakkan isi teks, penggunaan warna & *fontstyle*, serta ukuran buku ilustrasi yang tepat.

Kuesioner

Kuesioner merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan memberi serangkaian pertanyaan kepada responden dengan tujuan mengumpulkan informasi dari responden tentang suatu topik tertentu (Nanda, 2024). Kuesioner ini akan digunakan oleh penulis adalah menyiapkan beberapa pertanyaan yang disiapkan secara tertulis. Dengan metode ini, penulis akan mengumpulkan data melalui kuesioner dengan menyebarkan angket. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data yang aktual terkait dengan minat dan seberapa pengetahuan anak-anak tentang Tari Pendet.

Studi Dokumentasi

Studi Dokumentasi merupakan suatu proses teknik pengumpulan data yang terakhir dimana para peneliti dapat mengambil sumber atau objek dari peristiwa yang sudah berlalu (Salmaa, 2023). Dan, berguna untuk mengkonfirmasi data yang telah diperoleh dari sumber lain. Biasanya, dokumen dapat memperoleh berupa data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan, beserta dengan gambar yang berupa laporan, jadi para peneliti bisa menggunakannya untuk mendukung hipotesis tanpa melakukan pengumpulan data secara langsung (Alfra, 2023). Untuk studi dokumentasi ini akan digunakan oleh penulis untuk memperoleh informasi, terutama pada gerakan yang diperagakan oleh penari Tari Pendet melalui video ataupun foto yang ditayangkan untuk pembuatan ilustrasi.

Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan suatu proses kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik yang menjadi suatu objek penelitian yang akan diusung ke dalam karya tulis non-ilmiah seperti novel. Studi pustaka ini lebih sering dilakukan karena memiliki aturan dan ketentuan yang lebih tegas lagi (Azis, 2023). Studi pustaka dapat memberikan wawasan baru tentang topik perancangan ini, sehingga dapat membantu penulis untuk mengembangkan gagasan, sekaligus studi pustaka dapat memberikan pembahasan tentang bagaimana penelitian ini dapat berkontribusi terhadap pengetahuan. Dalam perancangan ini, penulis akan menggunakan metode studi pustaka sebagai sumber penelitian terdahulu berupa artikel jurnal ilmiah, dan buku tentang Tari Pendet sebagai landasan dan pendukung informasi yang akan disampaikan pada perancangan buku ilustrasi digital tersebut yang dapat mendukung konten yang akan disusun dalam perancangan ini agar penulis mendapatkan gambaran seperti pada perancangan buku ilustrasi tersebut berdasarkan dari jurnal artikel mengenai penelitian terdahulu.

Sintesis Konsep

Studi Pustaka merupakan suatu proses kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik yang menjadi suatu objek penelitian yang akan diusung ke dalam karya tulis non-ilmiah seperti novel. Studi pustaka ini lebih sering dilakukan karena memiliki

Analisis Data

Berdasarkan dari metode pengumpulan data. Metode analisis yang didapatkan sesuai dengan proses pada perancangan buku ilustrasi adalah 5W + 1H. Metode ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut mengenai pelestarian budaya Bali dalam kalangan generasi muda, khususnya remaja. Adapun tahapan 5W + 1H dalam perancangan ini adalah sebagai berikut.

- a) *What* (Apa)
Mengetahui pengetahuan anak-anak terhadap Tari Pendet terbilang bahwa anak-anak sudah mengetahui tentang Tari Pendet karena pernah belajar tarian tersebut.
- b) *Who* (Siapa)
Membahas mengenai target audiens demografis yang efektif dalam perancangan tersebut adalah anak-anak SD (Sekolah Dasar) dari kelas 1-6.
- c) *Why* (Mengapa)
Mengetahui alasan perancangan buku ilustrasi digital ini perlu dibuat.
- d) *When* (Kapan)
Mengetahui hasil perancangan buku ilustrasi digital mengenai Tari Pendet dipublikasikan.
- e) *Where* (Dimana)
Mengetahui anak-anak mengetahui tentang Tari Pendet karena berdasarkan hasil kuesioner tersebut bahwa sebagian besar menonton dari video atau *youtube*. Namun, anak-anak juga masih belum pernah membaca buku pengetahuan tentang Tari Pendet, sehingga dibutuhkan media utama berupa buku ilustrasi digital bersifat informatif yang meringkat khusus Tari Pendet.
- f) *How* (Bagaimana)
Mengetahui perancangan buku ilustrasi digital Tari pendet sebagai upaya pelestarian budaya Bali akan melalui beberapa tahapan mulai dari alir materi, sketsa sampai ke tahap digitalisasi.

Bagan Alir Perancangan dan Strategi Perancangan



Gambar 1. Bagan Alir Perancangan



Gambar 2. Cyclic Strategy

Urutan dalam perancangan ini diawali dengan latar belakang untuk menemukan ide pokok permasalahan yang akan dibahas, beserta dengan tujuannya. Di tahap selanjutnya akan menuju ke metode perancangan, yaitu observasi, studi pustaka, kuesioner dan studi dokumentasi. Setelah itu, data yang didapatkan akan dianalisis untuk mendapatkan hasil yang bakal menjadi konsep dan visualisasi perancangan, yaitu pembuatan alir materi, pemilihan warna, *fontstyle*. Kemudian, akan dilanjutkan dengan tahap visualisasi seperti sketsa sampai ke tahap *finishing*.

Perancangan buku ilustrasi menggunakan teknik *digital painting* menggunakan perpaduan *artstyle* kartun. Langkah pertama setelah pengumpulan data-data yang berkaitan dengan perancangan ini, adalah membuat *rough sketch* yang dibuat dalam bentuk manual, lalu akan melakukan proses *scanning* untuk memudahkan *rough sketch* diubah menjadi digitalisasi dimulai dengan *lineart*, proses pewarnaan dan *detailing*. Langkah kedua adalah pembuatan alir materi yang sudah didapatkan melalui pengumpulan data yang akan ditata satu per satu yang sudah dirangkum. Setelah itu, akan dilakukan dengan peninjauan kembali. Bila disetujui, maka akan dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu desain karakter Tari Pendet. Untuk pembuatan desain karakter Tari Pendet bila sudah disetujui, maka akan dilanjutkan ke tahap pewarnaan, beserta detail agar memeriksa kembali pada bagian per-bagian agar terlihat rapi sampai ke titik final.

Target Audiens

Berikut adalah target audiens pada dalam “Perancangan Buku Ilustrasi Digital Tari Pendet Sebagai Upaya Pelestarian Budaya Bali Untuk Anak Usia 6-12 Tahun” yang dapat digolongkan berdasarkan aspek demografis dan geografis.

- a. Geografis
 - Segmentasi Primer : masyarakat di Indonesia (Bali maupun luar Bali)
 - Segmentasi Sekunder : masyarakat dari berbagai kota di Indonesia (Bali maupun luar Bali)

- b. Demografis
- Jenis kelamin : laki-laki dan perempuan
 - Usia : 6-12 tahun
 - Pendidikan : SD Kelas 1-6
 - Agama : semua agama

ANALISIS

Setelah melakukan proses observasi, kuesioner, studi pustaka dan studi dokumentasi yang telah didapat sebelumnya. Berdasarkan kegiatan observasi tersebut yang telah dilakukan dan ditemukan bahwa buku ilustrasi digital mengangkat tema budaya Indonesia di provinsi Jawa dan Bali untuk menjelaskan kembali dan lebih dalam lagi kepada anak-anak agar untuk mengingatkan kembali, beserta meningkatkan kesadaran dalam upaya pelestariannya. Dari segi desain tersebut, terdapat buku ilustrasi memiliki karakteristik pembahasan dan topik yang ringan, mudah dipahami, serta memiliki gaya tulisan yang tidak terlalu banyak agar lebih menarik ketika dibaca oleh anak-anak. Sekaligus penggunaan warna yang tidak terlalu mencolok di mata para pembaca.

SINTESIS DAN KONSEP PERANCANGAN

Tahap berikutnya setelah menganalisis data, yaitu penulis akan melakukan sintesis dan konsep perancangan. Dalam perancangan buku ilustrasi digital Tari Pendet berupa buku ilustrasi digital cetak dalam bentuk buku ilustrasi bersifat informatif kepada anak-anak. Tujuan dari perancangan ini, yaitu mendapatkan jangkauan target audiens secara efektif dan menarik minat.

Konsep Visual

Konsep visual dalam proses perancangan ini adalah buku ilustrasi digital bertemakan Tari Pendet yang mana pada isi buku memuat informasi mengenai sejarah, karakteristik tari, simbolisme gerakan, ciri-ciri, gerakan tari, musik pengiring, busana, tata rias, pola lantai, properti, keistimewaan tari pendet dan penjelasan mengenai perkembangan tari pendet, pentingnya pelestarian Tari Pendet (untuk generasi muda & sebagai daya tarik wisata), penyebaran dan pengaruh Tari Pendet dan juga penghargaan menggunakan teknik *digital painting* menggunakan *artstyle* ilustrasi kartun. Buku ilustrasi digital mengenai Tari Pendet bersifat informatif diharapkan agar dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian budaya Bali dan dapat menginspirasi kepada generasi muda untuk mempelajarinya.

Penentuan Judul

Judul yang digunakan untuk buku ilustrasi digital adalah “Tari Pendet: Eksplorasi Keanggunan Gerak dan Simbol Budaya” yang dipilih karena mewakili inti dari keseluruhan isi buku bersifat informatif untuk anak-anak.

Desain Karakter

Tampilan visual pada desain karakter ini dibuat sederhana, namun tidak akan menghilangkan ciri khas dan bentuk yang asli. Hal ini memiliki tujuan agar mudah mengenalkan pada gerakan tersebut. Dengan menggunakan desain ini, maka dapat mempermudah dalam penyampaian isi buku kepada audiens. Berikut adalah beberapa referensi yang ditampilkan dalam Tari Pendet dan diperlukan dan dapat terbantu untuk penulis dalam proses pembuatan desain karakter adalah sebagai berikut.

a) **Gerakan Tarian yang Anggun**



Gambar 3. Gerakan Tarian yang Anggun oleh PPST Kencana Mas dan Dharma Shanti WHDI 2021

Gerakan dalam tarian ini cenderung sederhana, namun penuh dengan makna pada setiap gerakan yang diperagakan oleh penari Tari Pendet yang melambangkan penyambutan dan penghormatan kepada penonton sebagai symbol pemberian berkah. Oleh karena itu, penulis akan mengamati gerakan-gerakan Tari Pendet melalui akun *youtube* dari komunitas kesenian.

b) **Pakaian Tradisional & Aksesoris**



Gambar 4. Pakaian Tradisional & Aksesoris

Penari mengenakan pakaian tradisional seperti kain *kamen*, dan masih banyak lagi berwarna cerah, beserta dengan aksesoris seperti hiasan ornamen emas dan bunga-bunga kamboja. Oleh karena itu, penulis akan mencari referensi, terutama motif pada selendang *prada* dan *kamen* bawah pada Tari Pendet.

c) **Musik Pengiring**



Gambar 5. Musik Pengiring

Alat musik tersebut adalah gamelan gong *kebyar* dengan irama yang dinamis dapat membantu untuk menegaskan suasana penyambutan dan kegembiraan. Oleh karena itu, penulis akan mencari referensi berupa alat-alat musik tradisional yang digunakan dalam Tari Pendet tersebut.

d) **Tata Rias**



Gambar 6. Tata Rias oleh Sanggar Pradya Swari

Tata rias berperan untuk menonjolkan peran penting dalam karakteristik budaya Bali, serta untuk memperkuat ekspresi penari selama pertunjukan. Oleh karena itu, penulis akan mencari referensi tata rias dalam Tari Pendet tersebut.

e) **Ekspresi yang Khas**



Gambar 7. Ekspresi yang Khas

Ekspresi Tari Pendet adalah salah satu ciri khas pada Tari Pendet, terutama pada ekspresi wajah (mata dan senyuman). Gerakan mata yang amat tajam dan senyuman yang manis dapat menambah daya tarik dalam tarian ini. Oleh karena itu, penulis akan mengamati ekspresi wajah melalui akun *youtube* dari komunitas kesenian dan *pinterest*.

f) **Properti**



Gambar 8. Properti oleh Tripanca Surya Bali

Penari membawa *bokor* atau wadah perak berisi bunga-baunga segar yang akan ditaburkan selama tarian berlangsung. Oleh karena itu, penulis akan mencari referensi mengenai bentuk *bokor* seperti apa melalui *pinterest* atau akun *youtube*.

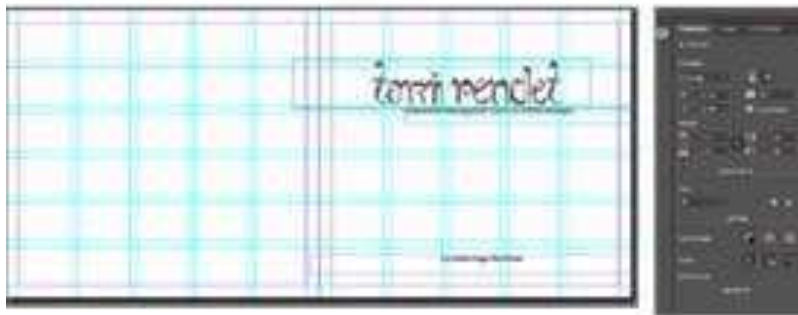
g) Komposisi Penari



Gambar 9. Komposisi Penari oleh PPST Kencana Mas

Biasanya dibawakan oleh sekelompok penari putri, jumlahnya dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan dalam pertunjukkan. Oleh karena itu, penulis akan mengamati juga jumlah penari Tari Pendet melalui akun *youtube* dari komunitas kesenian dan foto.

Layout



Gambar 10. *Layout*



Gambar 11. *Storyboard layout "My Green Is Gone"*

Melalui hasil observasi dan analisis diketahui bahwa buku ilustrasi berjudul *My Green is Gone*, yang ditulis oleh Kalani Fraser & Kendra Fraser Zarea dan diilustrasi oleh Lena Bardy. Untuk ilustrasinya, banyak halaman terdiri dari dua halaman yang berukuran dengan ilustrasi yang melintasi kedua halaman disebut *spread layout* agar hal ini dapat menciptakan efek

visual yang lebih menarik dan mendalam. Dan, terdapat keseimbangan antara teks dan ilustrasi, dimana teks tersebut diletakkan di area yang tidak terlalu mengganggu agar memudahkan pembaca untuk mengikuti kisah yang disampaikan. Jadi, penulis menggunakan *spread layout* dengan *margin* yang diberi sebatas 1 cm dan *grid* vertikal dan horizontal 5 kolom.

Tipografi



Gambar 12. Font Balinese Family dan font Ubuntu

Tipografi yang bakal digunakan sebagai perancangan buku ilustrasi ini menggunakan *font Balinese Family* dan *font Ubuntu*. *Balinese Family Font* akan digunakan sebagai judul nama tarian adalah Tari Pendet untuk *cover* buku ilustrasi. Sedangkan, *font Ubuntu* digunakan untuk isi teks alir materi karena memiliki kesan sederhana agar mudah untuk dibaca. Untuk isi teks alir materi, ukuran teks yang akan digunakan adalah 12 pt dan 14 pt dengan *font regular, bold, italic* dan *light* dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari penulis.

Color Palette



Gambar 13. Color Palette

Pada perancangan buku ilustrasi digital menggunakan jenis palet warna yang hangat sesuai dengan warna baju Tari Pendet. Selain itu, palet warna diharapkan dapat menarik perhatian audiens untuk melihat lebih dekat, meningkatkan minat dalam membaca buku ini.

TATA VISUAL DESAIN

Hasil konten dan materi tekstual merupakan salah satu isi yang didapatkan oleh penulis berdasarkan hasil studi pustaka yang akan disusun sebagai alir materi utama. Materi yang didapatkan penulis akan digunakan sebagai pembahasan utama yang nantinya setiap halaman per lembar akan membahas mengenai Tari Pendet yang akan divisualisasi dalam bentuk buku ilustrasi digital sebagai media utama dalam “Perancangan Buku Ilustrasi Digital Tari Pendet Sebagai Upaya Pelestarian Budaya Bali Untuk Anak Usia 6-12 Tahun.”.

Alir materi yang akan digunakan oleh penulis yang nantinya pada setiap lembar bakal membahas mengenai sejarah, karakteristik tari, simbolisme gerakan, ciri-ciri, gerakan tari, musik pengiring, busana, tata rias, pola lantai, properti, keistimewaan tari pendet, perkembangan tari pendet, pentingnya pelestarian Tari Pendet (untuk generasi muda & sebagai daya tarik wisata), penyebaran dan pengaruh Tari Pendet. Berikut adalah pembagian alir materi dengan menggunakan gaya bahasa anak-anak dan gaya bahasa formal dengan sedikit bahasa Bali untuk ucapan salam pada kata pengantar dan penutup yang bakal memberi penjelasan agar lebih mudah dipahami.

Tabel 1. Tabel Alir Materi Tari Pendet

Kata Pembuka	<p><i>Om Swastyastu !</i></p> <p>Buku ilustrasi ini spesial untuk Anda yang ingin menggali lebih dalam keajaiban dan kekayaan budaya Bali melalui seni tari yang telah menjadi lambang pulau Dewata tersebut.</p> <p>Dan, Anda akan menemukan ilustrasi digital yang menggambarkan setiap aspek dari Tari Pendet, mulai dari busana indahnya, gerakan anggungnya, hingga ekspresi para penarinya yang sarat makna. Setiap gambar dibuat dengan teliti dan penuh cinta pada detailnya, agar pembaca dapat merasakan kemuliaan dan keunikan tarian ini.</p> <p>Jadi, anak-anak. Nikmatilah pesona Tari Pendet di setiap halaman buku ini. Terima kasih atas waktu Anda untuk menjelajahi serta mengapresiasi kekayaan budaya Bali lewat ilustrasi digital ini.</p>
Halaman 1	<p>Sejarah Tari Pendet. (isi)</p> <p>Tari Pendet merupakan tari pemujaan diciptakan antara tahun 1950-an dan 1960-an oleh I Wayan Rindi bersama Ni Ketut Reneng, lalu disempurnakan oleh I Wayan Beratha dari Desa Sumerta, Denpasar. Awalnya tari ini sebagai tarian penyambutan atas turunnya dewata ke alam dunia yang dilakukan dalam upacara di pura.</p> <p>Sekarang, fungsi tari pendet dibuat sebagai sarana pertunjukkan dan penyambutan ‘ucapan selamat datang’ kepada para wisatawan ataupun tamu yang terhormat.</p>
Halaman 2	<p>Karakteristik Tari Pendet (Isi)</p> <p>Tari Pendet memiliki karakteristik yang khas, dimulai dari busana, gerakan dan iringan musik. Gerakannya cenderung lemah lembut dengan langkah-langkah yang anggun menciptakan suasana yang sakral.</p>
Halaman 3	<p>Symbolisme dalam Gerakan Tari Pendet (Isi)</p> <p>Tari Pendet ini memiliki simbolisme yang amat mendalam dalam setiap gerakan. Salah satunya adalah gerakan mengayun melambangkan rasa syukur dan kegembiraan. Gerakan juga menggambarkan keindahan alam Bali yang mempesona dan melimpah.</p>
Halaman 4	<p>Ciri-Ciri Tari Pendet (Isi)</p> <p>Tarian ini biasanya ditarikan oleh sekelompok para penari putri, masing-masing membawa sebuah mangkok perak disebut <i>bokor</i> yang berisi bunga dan janur kuning, serta mengenakan pakaian adat Bali yang berwarna-warni dan dihiasi dengan hiasan tradisional. Gerakannya cenderung anggun dan lemah-lembut, mencerminkan kehalusan dan keindahan seni tari Bali.</p> <p>Pada awalnya ada dua, namun I Wayan Beratha menambahkan jumlah penari sekitar 4 hingga 5 penari. Untuk dipentaskan di Asian Games, maka jumlah penari Tari Pendet ada sekitar 800 penari.</p> <p>Berikut adalah penjelasan mengenai gerakan yang diperagakan Tari Pendet. Apa saja ? Yuk, kenali setiap gerakan beserta artinya.....</p>
Halaman 5	<p>Gerakan Tari Pendet (Isi)</p> <p>Gerakan tari pendet sangat lembut dan anggun, karena hampir semua anggota tubuh para penari putri bergerak, menciptakan paduan gerakan yang indah. Apa saja gerakannya ? Yuk, kenali setiap gerakan beserta artinya...</p> <p>(penjelasan mengenai anggota badan di halaman selanjutnya)</p>
Halaman 6	<p>Gerakan Mata</p> <ul style="list-style-type: none">- Gerakan mata ke kiri dan kanan disebut <i>nyeledet</i>.- Lirikan mata yang berputar disebut <i>ngiler</i>. <p>Gerakan Leher (disebut <i>dedengkek</i>)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Dedengkek</i> dibagi menjadi dua: <ul style="list-style-type: none"> • Gelengan halus disebut <i>uluwangsul</i> • Gelengan keras disebut <i>ngotag</i>
Halaman 7 & 8	<p>Mimik Wajah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekspresi senang dan senyum disebut entiah-tjerengu. Gerakan ini terdiri dari <i>luru</i> yang berarti riang gembira, sedangkan <i>kenjung manis</i> berarti tersenyum.
Halaman 9 & 10	<p>Gerakan Badan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerakan pangkal lengan yang menentukan keluwesan penari disebut <i>ngejatpala</i> <p>Gerakan Tangan (disebut <i>pepiletan</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Pepiletan</i> dibagi menjadi dua: <ul style="list-style-type: none"> • Gerakan tangan berputar ke dalam disebut <i>Luk Nagastru</i> • Gerakan tangan haluan seiring disebut <i>Luk Nerudut</i>
Halaman 11 & 12	<p>Gerakan Jari, terdapat dua gerakan dasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerakan jari mencakup disebut <i>nyakup bawa</i> - Gerakan jari melambai-lambai disebut <i>ulap-ulap</i> <p>Gerakan Kaki disebut <i>Gegajalan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Telapak kaki sama serong disebut <i>Tampak Sirangpada</i> - Gerakan Berjalan dan melangkah disebut <i>Ngembang</i> - Gerakan Berjalan ke depan disebut <i>Ngandang Arep</i> - Gerakan Berjalan cepat disebut <i>milpil</i> - Gerakan Bergeser cepat disebut <i>agem</i>
Halaman 13	<p>Musik Pengiring Tari Pendet (Isi)</p> <p>Gerakan Tari Pendet diiringi dengan alat musik tradisional, yaitu tabuhan Gamelan atau lebih dikenal dengan sebutan gamelan gong kebyar terdiri dari 16 ketukan dalam satu gong.</p> <p>Iringan musik ini berfungsi sebagai pengatur tempo dan ritme iringan irama musik yang cukup dinamis dan lincah.</p>
Halaman 14	<p>Busana Tari Pendet & Tata rias (Isi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanggul yang diikat dengan bentuk yang indah dan berbeda dari setiap penari, biasanya sanggul dihiasi dengan bunga segar yang berwarna-warni. - Tapih: bagian busana yang dililitkan di bagian dada hingga pinggang penari untuk memberikan penutup lapisan dasar sebelum mengenakan kemben atas. - Kain Panjang/Kemben Bawa: bagian bawah busana yang dililitkan di pinggang dengan motif yang mencerminkan kekayaan budaya Bali yang dihiasi dengan benang emas atau perak. Kain kamen melambangkan simbol kesederhanaan dan keanggunaan, biasanya warna merah, emas, kuning dan kombinasi warna lain. - Sabuk Prada: sabuk yang dililitkan di pinggang penari berfungsi sebagai pengikat kain kamen menunjukkan keteraturan dan keharmonisan, serta melambangkan kemakmuran dan kesuburan. - Kemben: kain penutup dada hingga pinggang yang dikenakan penari, biasanya berwarna merah, kuning atau warna cerah lainnya melambangkan keberanian dan kesucian. - Kancrik Prade: sebutan lain selendang panjang dililitkan pada luar kemben, dari bahu sampai pinggang. - Hiasan kepala: sebutan lain hiasan kepala disebut gelungan, seringkali dihiasi dengan bunga kamboja atau bunga melati bermakna kekuasaan dan kehormatan. - Aksesoris tambahan yang dipakai seperti subeng (anting), pusung gonjer (rambut disasak dan dihias dengan bunga)
Halaman 15 & 16	<p>Tata Rias Tari Pendet & Pola Lantai (1) (Isi)</p> <p>Tata rias untuk penari Tari Pendet ini bersifat natural dan tidak mengubah karakter penari. Melakukan tata rias tari Pendet ini dimulai dari penggunaan bedak muka, alis-alis, merah pipi, dan <i>lipstick</i> untuk memberikan aksentuasi pada bagian-bagian muka, sehingga ekspresi/<i>encah cerenggu</i> untuk menonjolkan ekspresi wajah yang dinamis dan penuh semangat.</p>
Halaman 16, 17 & 18	<p>Pola Lantai (2) (Isi)</p> <p>Pola lantai pada Tari Pendet akan bisa Anda temukan. Pola Lantai terdiri dari empat pola utama dengan makna tersendiri. Penasaran ? Yuk, kita lihat pola lantainya aja saja !!</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pola Lengkung pada Lantai: Pola tari berbentuk melengkung seperti huruf V melambangkan kesatuan, kekompakan dan kebersamaan masyarakat Bali (hlm. 17) 2. Pola Lantai Lurus Vertikal: Pola tari hanya berdiri sejajar secara vertikal, namun melambangkan kehidupan manusia yang tak terlepas dari Tuhan (hlm. 17) 3. Pola Menghadap Ke Kanan-Kiri: pola tari yang satu penari berdiri secara bersebrangan yang melambangkan nilai-nilai dan hubungan manusia dengan sesama yang sejajar atau sama (hlm. 18) 4. Pola Lurus secara Horizontal: Posisi berdiri secara sejajar secara horizontal yang melambangkan mengenai bagaimana hubungan antar manusia dengan manusia lain yang sama-sama sejati (hlm. 18)
Halaman 19	Properti Tari Pendet (1)
Halaman 20	<p>Properti Tari Pendet (2) (Isi)</p> <p>Properti utama yang digunakan dalam Tari Pendet adalah mangkok perak berisi kelopak bunga disebut <i>bokor</i>. <i>Bokor</i> tersebut terbuat dari logam dan dihias dengan janur kuning, serta dengan berbagai macam warna bunga segar seperti bunga cempaka, bunga kamboja atau bunga melati yang melambangkan keindahan, harapan dan kehidupan yang akan ditungkan di depan para tamu yang datang sebagai perwujudan dari rasa hormat serta ucapan selamat datang.</p>
Halaman 21	<p>Keistimewaan Tari Pendet (Isi)</p> <p>Tari Pendet ini memiliki keistimewaan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tari Religius dan Sakral: Tarian ini dapat ditunjukkan di pementasan hiburan, namun tetap menjaga nilai kesucian dan religius yang ada pada dalam tarian ini. 2. Tidak Memandang Usia: Tarian ini dapat dilakukan untuk semua umur, baik dari anak-anak hingga lansia. 3. Mengikuti Zaman: Penggunaannya untuk ucapan selamat datang. Mulanya hanya digunakan untuk upacara keagamaan. Namun, sekarang sudah dirombak menjadi sebuah seni tari yang dipentaskan secara umum. 4. Memiliki Ritme yang Khas: Gerakan para kelompok penari putri selalu menyesuaikan dengan iringan ritme pada setiap tempo musik yang dimainkan.
Halaman 22	<p>Perkembangan Tari Pendet (Isi)</p> <p>Tari Pendet (gaya Beratha) telah berkembang menjadi dua versi. Kedua versi ini dapat dibedakan oleh penempatan gerak sembah. Apa saja ya ? Yuk, kita intipp bersama...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Versi Pertama (Versi Pendet dengan sembah di bagian awal): Penari duduk bersimpuh di depan penonton melakukan gerak sembah sebagai perwujudan dari ucapan selamat datang. Setelah itu, penari akan melakukan gerakan seperti <i>ngegol</i>, <i>ngelung</i>, dan <i>melinder</i>. Pada bagian akhir, penari melakukan tabur bunga sambil bergerak meninggalkan arena pentas. 2. Versi Kedua (Versi Pendet dengan sembah di bagian akhir): Setelah masuknya ke arena pentas, penari akan melakukan gerakan <i>ngagem</i> dalam posisi kanan dan kiri dengan iringan musik yang pelan. Setelah itu, dilanjutkan gerakan <i>ngegol</i>, lalu dikaitkan dengan gerakan <i>ngelung</i>. Setelah itu, penari melakukan gerakan <i>ngumbang</i> dengan menuju bagian depan panggung dengan melakukan gerakan <i>sembah</i> atau <i>nyakup bawa</i>.
Halaman 23	<p>Penyebaran dan Pengaruh Tari Pendet</p> <p>Tari pendet tidak hanya populer saja di Bali, tapi dikenal hingga mancanegara loh. Yuks, kita cari tahu....</p> <p>(Isi)</p> <p>Penyebaran Tari Pendet ke mancanegara makin amat dikenal oleh banyak orang di berbagai belahan dunia karena sering ditampilkan dalam pertunjukkan seni di berbagai negara, sebgai bagian dari promosi budaya Bali, hingga membuat menjadi daya tarik bagi wisatawan yang ingin mengenal budaya Bali secara langsung.</p> <p>Tari Pendet ini memberikan pengaruh pada beberapa tarian tradisional di daerah lain yang memiliki gerakan serupa karena terutama di Asia Tenggara mengadopsi gerakan lemah lembut tersebut sebagai bagian dari kekayaan budaya.</p>
Halaman 24	Pentingnya Pendidikan dan Pelestarian Tari Pendet (Isi)

	Sebagai warisan budaya, tarian ini perlu dilestarikan yang dapat dilakukan melalui pendidikan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kepada generasi muda, terutama kepada anak-anak yang ingin belajar di sekolah atau komunitas seni. Sekaligus untuk mempromosikan agar meningkatkan minat kepada para wisatawan juga terhadap tari Pendet melalui media sosial ataupun situs pariwisata.
Halaman 25	Tari Pendet dalam Pariwisata (Isi) Tari Pendet telah menjadi ikon pariwisata di Bali, yang menjadi bagian integral dari acara-acara wisata dan budaya di pulau, tidak hanya menjadi duta budaya Bali saja.
Halaman 26	Penghargaan Tari Pendet (isi) Tari Pendet merupakan seni tari Bali yang diakui oleh UNESCO sebagai warisan kebudayaan tak benda.
Halaman 27 & 28	Rangkuman (Isi) Tari Pendet merupakan salah satu seni tari tradisional Bali memiliki nilai seni dan keindahan yang amat tinggi, perlu dilestarikan agar generasi muda, terutama anak-anak sebagai penerus dapat menikmati keindahan dan maknanya. Upaya pelestarian ini melibatkan berbagai pihak, mulai dari pemerintah, komunitas seni, hingga masyarakat luas.
Halaman 29 & 30	Quotes: (dalam bhs inggris) <i>"Together, we can ensure that Pendet dance remains a beacon of beauty, spirituality, and cultural pride for all to enjoy."</i>
Halman 31	Marilah kita bersama-sama melestarikan Tari Pendet sebagai warisan budaya Bali yang tak ternilai!
Halaman 32	Glosarium
Kata Penutup	Matur Suksma (Terima kasih)

Desain Buku Ilustrasi Digital

Hasil akhir yang akan dijadikan media utama dalam perancangan ini merupakan buku ilustrasi digital Tari Pendet yang di dalamnya terdapat gambar ilustrasi berwarna beserta teks alir materi yang akan membahas. Untuk menghasilkan luaran tersebut, maka penulis melakukan beberapa tahapan visualisasi, yaitu *thumbnails*, *rough sketch*, *layout*, karakter desain Tari Pendet dan *background*. Kemudian, dilanjutkan dengan tahap pewarnaan sampai finalisasi dengan hasil desain akhir.

Thumbnails dan Rought Sketch



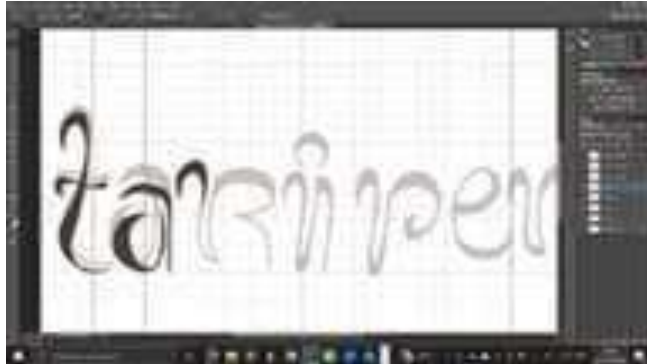
Gambar 14. *Thumbnails Layout* Buku Ilustrasi Digital Tari Pendet



Gambar 15. *Progress penyusunan layout* Buku Ilustrasi Digital Tari Pendet

Thumbnails dan *rough sketch* merupakan proses pengerjaan pertama yang dilakukan oleh penulis, yaitu pembuatan desain buku ilustrasi digital informatif ini. Awalnya, dilakukan dengan *thumbnails* ini bertujuan untuk menentukan satu adegan dalam alir cerita yang sudah dituliskan. Kemudian, dilanjutkan ke tahap *rough sketch* seperti gambar ilustrasi Tari Pendet. Untuk pembuatan *layout* buku ilustrasi digital tersebut, penulis menggunakan *software Adobe InDesign CC 2019*.

Custom Font Type



Gambar 16. Custom Font Type

Berikut adalah pembuatan *font style* untuk kata judul Tari Pendet agar tulisan tersebut tidak terlalu kaku untuk dilihat. Prosesnya akan dibuat dalam bentuk *vector* agar *custom* fontnya tidak pecah di *Adobe Photoshop CS6*. Hasil *custom font type* masih terbuka terhadap evaluasi/*feedback* yang kemudian akan diperbaiki

Karakter Desain Tari Pendet



Gambar 17. Sketch Karakter Desain Tari Pendet

Berikut adalah tahap proses pembuatan karakter desain Tari Pendet, yaitu desain gerakan tariannya. Proses pembuatan desain karakter menggunakan referensi foto gerakan tari yang diperagakan akan diubah menjadi karakter desain dengan *artstyle* kartun. Awalnya, penulis membuat karakter desain Tari Pendet dengan menggunakan kertas gambar, lalu penulis melakukan tahap *scanning* untuk digitalisasi, terutama pada *lineart*. Selain gerakan tersebut, penulis juga membuat proses ilustrasi mengenai ekspresi yang khas, musik tradisional yang mengiringi, busana yang mewah dan berwarna-warni, tata rias yang khas dan properti. Untuk referensinya, penulis mengambil cuplikan video yang sudah di-*convert* menjadi file *.jpg* dari akun *youtube channel* PPST Kencana Mas dan WHDI Banjar Bandung Timur (Dharma Shanti WHDI 2021).

Proses Pewarnaan dan Detailing



Gambar 18. Proses Pewarnaan dan Detailing

Berikut adalah tahap proses pewarnaan, penulis menggunakan dua *software*, yaitu *Autodesk Sketchbook* dan *Photoshop CS6*. Untuk karakter desain Tari Pendet, penulis menggunakan *brush*, yaitu *inking pen brush* dan *paint brush*. *Inking pen brush* merupakan *brush basic* sebagai *lineart* dan detail motif emas dilengkapi dengan selendang dan kemben, serta menggunakan hiasan kepala berupa bunga kamboja agar menambah kesan sakral dan indah.

Layout Halaman Awal dan Akhir



Gambar 19. Hasil Awal dan Akhir Halaman

Berikut adalah *layout* halaman awal dan akhir halaman dari desain *layout* buku Ilustrasi Digital Tari Pendet berjudul “Tari Pendet: Eksplorasi Keanggunan Gerak dan Simbol Budaya”. Proses pada hasil awal dan akhir halaman terdapat 32 halaman dan berupa *spread layout*. *Spread Layout* merupakan tata letak gambar/ilustrasi dan teks tersebar pada dua halaman yang bersebelahan dalam buku yang sering kali digunakan untuk menciptakan efek visual yang amat menarik. *Layout* halaman awal dan akhir ini masih terbuka sebelum proses dicetak karena masih ada kesalahan yang akan diperbaiki.

Desain Final Buku Ilustrasi Digital



Gambar 20. Hasil Awal dan Akhir Halaman

Gambar 20 adalah hasil akhir desain buku ilustrasi digital yang telah disusun lengkap dengan ilustrasi Tari Pendet, beserta dengan teks yang mendukung pada setiap halaman dan sudah dicetak *hardcover* dengan *finishing* laminasi doff dan emboss. Untuk isi halaman berbahan kertas *concorde* putih.

DESAIN MEDIA PENDUKUNG

Media pendukung merupakan luaran yang dapat menunjang kebutuhan media utama yang mampu untuk menunjang kebutuhan kepada para pembaca. Pada perancangan buku berjudul “Tari Pendet: Eksplorasi Keanggunan Gerak dan Simbol Budaya”, terdapat beberapa luaran pendukung seperti *t-shirt*, *crop top shirt*, *totebag GoGreen*, *calendar 2025*, *string bag*, *polo shirt* dan *sticker transparent*.

T-shirt



Gambar 21. *T-Shirt*

T-shirt merupakan media pendukung pertama yang dibuat oleh penulis menampilkan desain karakter gerakan Tari Pendet dengan *background* sederhana seperti *lineart* pura Bali yang disablon *doft* agar dapat menarik perhatian audiens. *T-shirt* sangat nyaman untuk digunakan sehari-hari, baik di rumah, untuk berbelanja, atau berjalan-jalan.

Crop Top Shirt



Gambar 22. *Crop Top Shirt*

Crop Top shirt merupakan media pendukung kedua yang dibuat oleh penulis menampilkan desain karakter gerakan Tari Pendet dengan gaya ilustrasi *chibi* agar dapat menarik perhatian audiens, serta sebagai pendukung dari media utama yang disablon *doft*.

Totebag GoGreen



Gambar 23. *Totebag GoGreen*

Totebag GoGreen merupakan media pendukung ketiga dibuat oleh penulis dengan menampilkan desain katakter Tari Pendet dengan gerakan tari yang diperagakan merupakan ciri khasnya. *Totebag GoGreen* ini terbuat dari kain blacu dan dapat digunakan oleh audiens dalam kehidupan sehari-hari seperti membawa barang belanjaan atau barang lainnya dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan kantong plastik.

String Bag



Gambar 24. *String Bag*

String Bag merupakan media pendukung keempat dibuat oleh penulis dengan menampilkan ilustrasi karakter Tari Pendet yang akan disablon *doft* agar menarik perhatian kepada para audiens. *String bag* sering digunakan untuk kegiatan harian seperti berbelanja, membawa buku, perlengkapan olahraga, dan masih banyak lagi karena *string bag* ini merupakan salah satu tren dalam dunia fashion karena bentuk desainnya sederhana dan *stylish*.

Calendar 2025



Gambar 25. *Calendar 2025 dan isi Calendar 2025*

Calendar 2025 merupakan media pendukung keenam dibuat oleh penulis dengan menampilkan ilustrasi karakter Tari Pendet yang berupa kalender meja berukuran A5 yang dicetak depan dan belakang karena bagian belakang akan didesain dengan ilustrasi penari Tari Pendet. *Calendar 2025* akan digunakan sebagai genteng dan dibentuk model rumah adat Bali dari triplek kayu dan stik es krim untuk bikin badan bangunan dan atap, yaitu *Bale Gede*.

Transparant Sticker Sheet (KissCut)



Gambar 26. *Transparant Sticker Sheet (KissCut)*

Transparent Sticker Sheet merupakan media pendukung kelima yang didesain oleh penulis dengan menampilkan ilustrasi karakter Tari Pendet yang berukuran A6 dengan desain bermacam-macam. *Transparent Sticker Sheet* bisa digunakan untuk dekorasi pada barang-barang pribadi seperti laptop, ponsel, notebook, dan lainnya. *Stiker transparan* memberikan efek minimalis dan modern.

Polo Shirt



Gambar 27. *Polo Shirt*

Polo Shirt merupakan media pendukung ketujuh dibuat oleh penulis dengan menampilkan ilustrasi karakter Tari Pendet yang diaplikasikan pada *polo shirt*. *Polo Shirt* ini sering digunakan dalam acara formal atau semi-formal, seperti bekerja di kantor, menghadiri pertemuan bisnis, atau acara resmi lainnya. Sekaligus juga digunakan sebagai seragam resmi dari banyak perusahaan, sekolah dan organisasi karena hal ini dapat membantu menciptakan keseragaman dan identitas

KESIMPULAN

Tari Pendet merupakan tari tradisional Bali yang awalnya berfungsi sebagai tarian penyambutan yang awalnya dipentaskan di Pura sebagai penyambutan atas turunnya para dewata. Namun, sekarang ini, Tari Pendet diubah menjadi bagian tari penyambutan ucapan “selamat datang” kepada tamu yang terhormat ataupun kepada para wisatawan yang datang berkunjung ke Pulau Bali. Melestarikan tarian ini penting karena untuk menjaga identitas budaya Bali, serta memperkenalkan nilai-nilai tersebut kepada generasi muda, terutama kepada anak di usia dini. Oleh karena itu, penulis memilih target audiens kepada anak-anak berusia 6-12 tahun karena masa ini merupakan periode penting dalam pembentukan pengetahuan dan sebuah apresiasi terhadap budaya, maka dibuatkanlah perancangan buku ilustrasi digital tentang Tari Pendet dapat menarik minat anak-anak melalui visual yang menarik dan interaktif. Buku ilustrasi digital dirancang memuat informasi dimulai sejarah, karakteristik tari, simbolisme gerakan, ciri-ciri, gerakan tari, musik pengiring, busana, tata rias, pola lantai, properti, keistimewaan tari pendet, perkembangan tari pendet, pentingnya pelestarian Tari Pendet (untuk generasi muda & sebagai daya tarik wisata), penyebaran dan pengaruh Tari Pendet. Ilustrasi dibuat amat menarik dan interaktif dapat diintegrasikan untuk membantu anak-anak memahami dan menikmati materi yang disajikan.

Dalam perancangan ini, proses ini melibatkan beberapa metode penelitian tentang Tari Pendet yang merupakan metode pendekatan, yaitu metode kualitatif yang dapat dilakukan melalui observasi, studi pustaka, studi dokumentasi, dan kuesioner. Setelah itu, data-data yang didapatkan akan diidentifikasi untuk dianalisis, sehingga penulis dapat mengetahui mengenai sintesis dan konsep visualisasi perancangan berupa alir materi, pemilihan warna & tipografi, penentuan judul, perancangan *layout*, terutama *thumbnail* dan desain media pendukung. Dalam proses tata visual desain dapat dimulai dengan menjabarkan konten alir materi, perancangan *sketch* dan *layout*, desain karakter Tari Pendet, terutama ilustrasi gerakan-gerakan yang diperagakan sampai ke tahap desain final, beserta media pendukung. Jadi, secara keseluruhan, perancangan ini dapat menunjukkan bahwa buku ilustrasi digital tentang Tari Pendet merupakan sebuah alat yang efektif untuk membangkitkan kesadaran untuk melestarikan budaya tradisional kepada anak-anak, serta memastikan bahwa nilai-nilai budaya tetap terjaga dan dihargai oleh generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfra, F. (2023, September 25). *5 Jenis Teknik Pengumpulan Data Beserta Pengertiannya*. Detikedu.Com. Diakses pada 30 April 2024, <<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6950098/5-jenis-teknik-pengumpulan-data-beserta-pengertiannya>>
- Azis, Y. A. (2023, May 10). *Studi Pustaka: Pengertian, Tujuan, Sumber dan Metode*. Deepublishstore.Com. Diakses pada 30 April 2024, <<https://deepublishstore.com/blog/studi-pustaka/>>
- Briliany, N., Istighna, L. N., Rahmawati, I., & Maranatha, J. R. (2023). Peran Orangtua Dalam Memperkenalkan Budaya Lokal Bali Kepada Anak Usia Dini Di Era Modern. *Jurnal UPI*, 4(1), 1–8.
- Dwisiwi, S., & Agustin, S. A. (2020). Perancangan Buku Visual Bangunan Cagar Budaya Kota Semarang sebagai Salah Satu Bentuk Pelestarian. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(2), 1–7.
- Fatimatuzzahro. (2021, September 15). *Kenali Kebudayaan Bali: Sistem Kepercayaan dan Keekerabatan*. Tirto.Id. Diakses pada 25 Mei 2024, <<https://tirto.id/kenali-kebudayaan-bali-sistem-kepercayaan-dan-kekerabatan-gjcX>>
- Gunawan, Y. P. (2020). Perancangan Buku Visual Budaya Bali Aga Sebagai Media Pengenalan Kebudayaan Tradisional Bali. *Jurnal Tugas Akhir*, 1-188.
- Internship, Y. (2022). *Pengertian Ilustrasi : Arti, Fungsi Dan Jenisnya | Yesternight.ID*. 1 Februari. Diakses pada 14 Oktober 2022, <<https://yesternight.id/edukasi/edukasi-edukasi/pengertian-ilustrasi-arti-fungsi-dan-jenisnya/>>
- Iskandar, M. I. (2022, November 18). *Makna dan Sejarah Tari Pendet, Tarian Penyambut Delegasi KTT G20*. Tirto.Id. Diakses pada 21 Mei 2024, <<https://tirto.id/makna-dan-sejarah-tari-pendet-tarian-penyambut-delegasi-ktt-g20-gyKv>>
- Koentjaraningrat, P. D. (2010). *Manusia dan Kebudayaan di Indonesia* (P. D. Koentjaraningrat (ed.)). Cetakan Pertama. Perpustakaan Nasional Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Latifatunnisa, H. (2022, October 31). *Metode Pengumpulan Data: Jenis dan Langkah-langkah*. Revou.Co. Diakses pada 30 April 2024, <<https://revou.co/panduan-teknis/metode-pengumpulan-data>>
- Nanda, S. (2024, April 24). *Kuesioner Penelitian: Cara Membuat, Jenis, dan Contohnya*. Brainacademy.Id. Diakses pada 23 Mei 2024, <<https://www.brainacademy.id/blog/kuesioner-penelitian>>
- Parmadi, I. G. N. W., Kusuma, P., & Sastrosubroto, A. N. (2015). Perancangan Buku Ilustrasi Untuk Memperkenalkan Implementasi Tri Hita Karana Pada Organisasi Subak Di Bali. *e-Proceeding of Art & Design*, 2(2), 1–8.
- Pangesti, R. (2021, December 9). *Apa yang dimaksud Observasi? Ini Tujuan, Manfaat, dan Jenis-jenisnya*. Detikedu.Com. Diakses pada 30 April 2024, <<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d5860988/apa-yang-dimaksud-observasi-ini-tujuan-manfaat-dan-jenis-jenisnya>>
- Thabroni, G. (2022, April 27). *Metode Penelitian Kualitatif: Pengertian, Karakteristik & Jenis*. Serupa.Id. Diakses pada 28 April 2024, <<https://serupa.id/metode-penelitian-kualitatif/>>
- Widyanti, N. M. N. P., Aditya, D. K., & Kusuma, P. (2023). Perancangan Buku Karakter Sebagai Referensi Media Kreatif Untuk Mempopulerkan Kembali Drama Gong Pada Remaja di Bali. *e-Proceeding of Art & Design*, 10(6), 1–19.
- Wiratini, N. M. (2011). *Tari Penyambutan: Dari Pendet Hingga Sekarjagat* (N. M. Wiratini (ed.)). Cetakan Pertama. Institut Seni Indonesia Denpasar: Ganeca Exact
- Yulandari, H. E. P. (2019). Perancangan Buku Ilustrasi Sasirangan Banjarmasin Sebagai Upaya Pelestarian Budaya. *Jurnal Tugas Akhir*, 1–15.
- Yusa, I. M. M., Anggara, I. G. A. S., Muhdaliha, B., et al. (2024, February 22). *Ilustrasi Digital: Teori dan Penerapan*. Cetakan Pertama. PT. Sonpedia Publishing Indonesia



PERANCANGAN BUKU FOTOGRAFI ESAI “*TREATS AND TEMPTATIONS*” TENTANG KUE *PASTRY* UNTUK MENINGKATKAN MINAT MASYARAKAT DI KOTA MALANG TERHADAP KUE *PASTRY*

Aulia Salsa Billina¹, Didit Prasetyo Nugroho¹, Aditya Nirwana¹

¹Universitas Ma Chung

331910022@student.machung.ac.id

Received: 21 August 2024 – Revised: 30 August 2024 - Accepted: 30 August 2024 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Kota Malang berpotensi mendukung pertumbuhan ekonomi melalui infrastruktur yang memadai untuk industri, pariwisata, pendidikan, serta kuliner yang dinamis. Tren makanan pastry menjadi tren yang sedang ramai di Kota Malang, sehingga banyaknya kafe atau bakery menjual varian pastry yang beragam di Kota Malang yang diminati dan dapat dinikmati oleh konsumen menjadi sebuah karya seni fotografi. Namun minimnya promosi pada kafe atau bakery di Kota Malang yang menyediakan menu varian pastry, sehingga berpengaruh terhadap potensi minat masyarakat. Oleh sebab itu dibutuhkan perancangan media informasi yang dapat meningkatkan minat masyarakat dalam memilih dan mengunjungi kafe yang menyediakan varian pastry dengan cita rasa yang baik dan visual yang menarik, melalui perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan gambaran visual tentang konsep pastry melalui sebuah buku foto esai yang berisi informasi tentang pastry di Kota Malang. Perancangan ini menggunakan metode pengumpulan data kualitatif dan metode perancangan komunikasi kreatif. Buku fotografi esai ini memuat informasi tentang pastry dan berisi foto makanan pastry, buku ini berukuran 20 x 20 cm memuat 128 halaman, full color, serta dijilid dan menggunakan hardcover. Hasil dari perancangan ini adalah buku fotografi esai yang menginformasikan tentang pastry melalui visualisasi foto dan narasi yang disampaikan dalam bentuk buku dan media pendukung seperti notebok, tote bag, keychain, tumbler, sticker, dan postcard.

Kata Kunci : buku fotografi esai, food photography, pastry, kafe, kota malang

Abstract

Malang City has the potential to support economic growth through adequate infrastructure for industry, tourism, education and dynamic culinary delights. Pastry trend is one of an iconic public craze in Malang City, so many cafes or bakeries sell various pastry variants in Malang City especially for those who works as a food photography. However, there is a lack of promotion at cafes or bakeries in Malang City that provide pastry variant menus, which has an impact on potential public interest. Therefore, media informatin is needed to helps people who are interest in visiting cafes that provide pastry variants with good taste and attractive visuals, through a design that aims to get a visualization of the concept through the media of a photography essay book contains of an information about cafe pastry in town. The design methods used are qualitative data collection methods and creative communication design methods. This photography essay book contains information about pastry also the photos of pastry food, with a book size of 20 x 20 cm with a total of 128 pages, full color, bound, and using a hardcover. The conclusion of this design is to obtain a visualization of the concept of a photography essay book to provide information about pastry through photo visualization accompanied by narration through books and supporting media such as notepads, tote bags, keychains, tumblers, stickers and postcards.

Keywords: *buku fotografi esai, food photography, pastry, kafe, kota malang*

PENDAHULUAN

Kota Malang merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang terletak strategis di tengah wilayah Kabupaten Malang. Keberadaannya diharapkan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi melalui penyediaan sarana dan prasarana yang memadai. Kota Malang memiliki potensi besar dalam industri, pariwisata, kuliner, dan pendidikan, serta menawarkan berbagai jenis wisata, seperti wisata kota alam, budaya, sejarah, dan kuliner. Pertumbuhan jumlah wisatawan dan pelajar menjadi salah satu faktor yang mendukung perkembangan pesat bisnis kuliner di Kota Malang (Tias, 2009).

Saat ini Kota Malang memiliki destinasi wisata dan kuliner yang beragam dan menarik, selain itu Kota Malang juga dikenal sebagai kota dengan tingkat biaya hidup yang terjangkau. Dalam upaya mengembangkan sektor wisata kuliner, seringkali ada tantangan terkait persepsi masyarakat terhadap kuliner sebagai elemen pendukung pariwisata. Namun saat ini kuliner telah menjadi faktor penting yang menggerakkan perpindahan wisatawan dari satu destinasi ke destinasi lainnya. Maka dari itu, pengembangan wisata kuliner menjadi langkah yang relevan terutama bagi Kota Malang yang menghadapi keterbatasan dalam ragam produk wisata. Adapun upaya dalam persaingan bisnis kuliner yaitu dengan mengikuti tren yang sedang ramai di media sosial. Salah satu tren yang dijadikan peluang bisnis dalam industri kuliner di Kota Malang yaitu tren makanan pastry yang saat ini banyak diminati oleh konsumen terutama generasi milenial dan generasi Z (Jayani, 2021).

Pastry seringkali dianggap sebagai jenis makanan manis yang umumnya dihidangkan sebagai hidangan penutup. Namun jika diperhatikan lebih dalam, dunia pastry memiliki cakupan yang sangat luas dan seiring dengan perkembangannya, bidang pastry bisa dieksplorasi tanpa batas. Meskipun hanya sedikit industri besar yang fokus pada bisnis bakery khususnya pastry, namun prospek bisnisnya cukup besar. Hal ini terbukti dengan banyaknya outlet bakery yang bermunculan di Indonesia khususnya Kota Malang. Tingginya minat masyarakat terhadap produk bakery tidak lepas dari tren penggunaan roti dan produk serupa sebagai bagian dari menu makanan utama, terutama untuk menu sarapan. Pastry / Patiseri berasal dari Bahasa Prancis yaitu "pâtisserie" yang secara harfiah berarti kue-kue, merujuk pada studi tentang segala hal yang berkaitan dengan kue. Ini termasuk penelitian tentang berbagai jenis kue dari berbagai budaya, termasuk kue continental, oriental, dan kue Indonesia, dari tahap persiapan, pengolahan, hingga penyajiannya (I K Suardana & I N Sari, 2021).

Tren makanan pastry saat ini menjadi tren yang dijadikan peluang bisnis oleh beberapa pemilik kafe dan bakery di Kota Malang karena banyak diminati oleh konsumen terutama generasi milenial dan generasi Z. Generasi ini lahir ketika teknologi seperti media sosial muncul, jadi tidak dapat dipungkiri bahwa generasi muda masa kini sangat terhubung dengan perkembangan zaman. Hal ini juga mempengaruhi tren dalam dunia pastry, di mana tercipta konsep-konsep penyajian makanan yang menggugah minat generasi muda. Salah satu elemen penting bagi generasi muda adalah estetika visual dalam penyajian makanan yang menarik, sehingga mereka tidak segan mengeluarkan uang untuk hal tersebut sebagai pelengkap kebutuhan konten yang dapat mereka bagikan di media sosial terutama Instagram karena generasi ini adalah generasi visual. Dengan kemudahan penyebaran informasi digital, visualisasi penyajian makanan sangat terkait dengan kebutuhan akan konten aktif di berbagai platform media sosial seperti Instagram, Tiktok, dan berbagai platform lainnya (Kholifah dan Permatasari, 2018).

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah yang menjadi dasar penelitian yaitu banyaknya kafe atau bakery di Kota Malang yang menyediakan menu aneka varian pastry, sehingga menimbulkan persaingan ketat, minimnya promosi pada kafe atau bakery di Kota Malang yang menyediakan menu aneka varian pastry, sehingga berpengaruh terhadap potensi wisata karena kurang dikenali oleh masyarakat, serta media sosial menjadi alat untuk masuknya budaya baru dalam hal tren pastry yang pastinya akan selalu dicari oleh konsumen. Kemudian batasan masalah berfokus kepada perancangan buku foto esai dengan tujuan untuk memperlihatkan penyajian makanan yang mampu meningkatkan minat dari target konsumen. Maka dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam perancangan ini yaitu tentang bagaimana merancang buku fotografi esai tentang pastry di Kota Malang, sehingga dapat menjadi sebuah karya seni fotografi dari segi visual, penyajian, dan menu yang dapat meningkatkan minat konsumen di Kota Malang. Tujuan dan target dari perancangan ini adalah mendapatkan konsep dan visualisasi buku "Treats and Temptations" tentang varian pastry bisa menjadi karya seni fotografi bagi masyarakat dengan rentang usia 17-30 tahun dalam menentukan tempat yang menyediakan varian pastry yang akan dikunjungi, dari segi penyajian dan menu yang dapat dinikmati serta dapat dijadikan konten untuk sosial media maupun pribadi untuk meningkatkan penjualan makanan pastry pada tempat tersebut.

METODE

Metode perancangan yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode kualitatif dengan menggabungkan pengumpulan data primer dan sekunder. Pertama, data primer dikumpulkan melalui tahap observasi dan wawancara atau pertanyaan tertulis dengan para konsumen penggemar pastry. Kedua, data sekunder diperoleh melalui penelusuran digital, khususnya melalui ulasan dan komentar pengunjung di Google Review (Sugiyono, 2013).

Perancangan ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024 sampai Juni 2024 di 4 tempat di Kota Malang yang menyediakan varian menu pastry, diantaranya yaitu Mad Baker, Masculin Feminin, Retawu Deli, dan Una Home Buns Dalam tahap perancangan ini, dilakukan tahap pra pengumpulan data yang melibatkan observasi terhadap 4 tempat yang menjadi objek observasi melalui rating dan ulasan yang diberikan oleh pengunjung pada Google Review. Melalui Google Review akan menjadi penentu kafe yang menjual pastry dengan cita rasa dan tampilan visual yang baik di Kota Malang.

Setelah mendapatkan data kafe yang menjual varian pastry di Kota Malang dari tahap pra pengumpulan data, maka akan dilakukan observasi terhadap kafe atau bakery yang menjadi objek observasi dengan tujuan untuk mengamati konsumen pastry, jenis-jenis pastry yang dijual, tempat produksi pastry, proses pembuatan pastry, serta bagaimana pastry dikonsumsi. Selanjutnya dilakukan wawancara yang berkaitan dengan pastry yang akan didapatkan dari keterangan narasumber pembuat pastry dan pengonsumsi pastry.

Tahap observasi ini dilakukan ketika penulis datang ke kafe di Kota Malang yang menjual varian pastry dan menjadi objek penelitian, beberapa kafe didatangi yaitu Mad Baker, Masculin Feminin, Retawu Deli yang dikenal sebagai kafe-kafe yang menyediakan berbagai varian pastry seperti croissant, danish, puff pastry, dan sejenisnya. Tempat produksi pastry pada kafe tersebut berada di kafe itu sendiri, cita rasa varian pastry yang dijual di beberapa kafe tersebut berbeda-beda meskipun menjual jenis pastry yang sama. Jenis-jenis pastry yang sering dan mudah ditemui di kafe atau bakery di Kota Malang yang menjual pastry biasanya adalah croissant, danish pastry, puff pastry dan choux pastry. Hampir setiap kafe atau bakery yang menjual pastry akan menyediakan varian croissant. Saat ini croissant semakin mengalami inovasi, banyak kafe atau bakery yang membuat varian cromboloni yang merupakan gabungan antara croissant dengan bomboloni, cromboloni berbentuk bulat dengan tekstur berlapis seperti pastry pada umumnya dengan isian krim atau fla di dalamnya dan diberi topping seperti kacang, selai, dan lain-lain. Selain itu ada pula perpaduan antara croissant dan waffle yang disebut dengan croffle. Bentuk croffle pada dasarnya sama dengan croissant, hanya saja pada proses pembuatannya adonan croissant dipanggang menggunakan pemanggang waffle sehingga bentuk hasilnya bertekstur kotak-kotak seperti waffle pada umumnya.

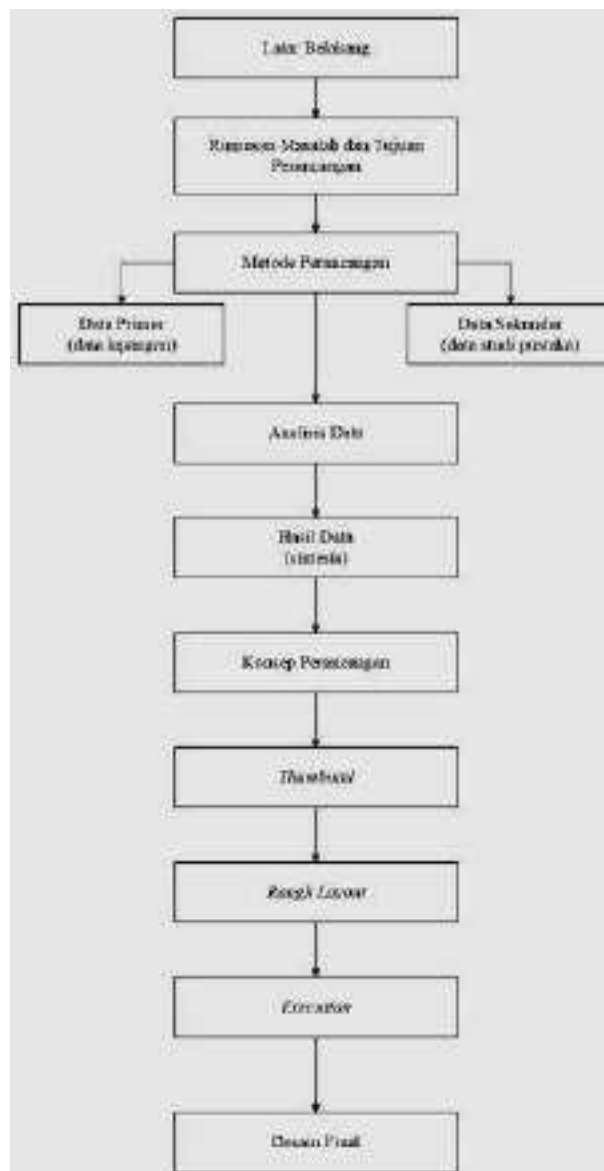
Berdasarkan hasil pengamatan penulis dan setelah mendatangi kafe yang menyediakan pastry, terdapat data yang didapatkan mengenai perilaku pengonsumsi pastry tentang bagaimana pastry dikonsumsi. Hasil pengamatan yang pertama tidak ada waktu spesifik yang ditentukan untuk mengonsumsi pastry, untuk menikmati pastry dapat dilakukan pagi hari untuk sarapan, siang hari, hingga malam hari. Hasil pengamatan selanjutnya yaitu, pastry dapat dikonsumsi sebagai hidangan penutup, sarapan ringan, atau sekedar untuk camilan. Kemudian pastry menjadi salah satu hidangan dengan visual yang menarik dan cocok untuk segala occasion. Salah satu alasan konsumen memilih pastry untuk dikonsumsi selain dari segi rasa, yaitu pastry memiliki tampilan yang cantik. Pastry dibuat dengan teliti menggunakan bahan-bahan pilihan seperti mentega yang lembut dan tepung yang halus sehingga dapat dikatakan bahwa pastry merupakan karya seni dari dapur. Oleh karena itu proses pembuatan yang kompleks rumit dan bahan yang digunakan, harga pastry jadi relatif tinggi sehingga konsumennya bersegmentasi pada kalangan menengah ke atas. Tempat produksi dan proses pembuatan pada masing-masing kafe berada di kafe itu sendiri. Setiap kafe memiliki dapur untuk proses pembuatan pastry, konsep dapur pada masing-masing kafe berbeda, ada kafe dengan dapur terbuka sehingga pengunjung dapat melihat proses pembuatan pastry namun tidak sepenuhnya biasanya hanya proses pembentukan adonan dan pemanggangan. Selain itu ada juga kafe dengan dapur yang tertutup sehingga pengunjung tidak dapat melihat proses pembuatan pastry pada kafe tersebut. Proses pembuatan pastry hampir sama dengan pembuatan roti, yang membedakan yaitu pada beberapa bahan serta teknik pengadonan dan pemanggangan. Setiap jenis pastry mengalami proses pembuatan yang berbeda.

Berdasarkan pengalaman pribadi penulis dan pengamatan terhadap konsumen pastry, dapat diketahui bahwa selain dikenal sebagai dessert atau hidangan penutup, pastry juga sering dikonsumsi untuk breakfast, brunch, maupun coffee break disandingkan dengan kopi atau teh. Pastry dapat dikonsumsi untuk sarapan karena kandungannya hampir sama dengan roti yang biasa dikonsumsi untuk sarapan sehingga cukup mengenyangkan.

Pada tahap wawancara, dilakukan wawancara terhadap 4 target audience diantaranya 2 narasumber pembuat pastry dan 2 narasumber pengonsumsi pastry, dengan tujuan untuk mendapatkan keterangan berupa informasi mengenai proses pembuatan pastry oleh pembuat, serta pengalaman yang dirasakan oleh pengonsumsi pastry tentang bagaimana mereka mengonsumsi pastry. Dalam tahap ini, didapatkan keterangan dari narasumber pembuat pastry bahwa ada beberapa hal yang perlu disiapkan dalam pembuatan pastry yaitu menyiapkan standar recipe, menyiapkan alat yang dibutuhkan seperti digital scale, mixer, loyang, dan oven, serta menyiapkan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan takaran resep. Setelah itu waktu yang diperlukan untuk pembuatan pastry mulai dari adonan hingga hasil juga berbeda-beda, biasanya persiapan 5 menit, pengadonan 10 menit, resting 1 jam, folding 15 menit, pembentukan 5 menit, proofing 2-3 jam, pengovenan 25 menit, dan total waktu yang dibutuhkan kurang lebih 4 jam. Menurut keterangan narasumber ada pula jenis pastry yang paling sulit proses pembuatannya yaitu sour dough karena menggunakan ragi alami (levain) dan menggunakan teknik dan perlakuan khusus dalam pembuatannya, selain itu hal yang menantang dalam pembuatan pastry antara lain

mempertahankan tekstur dan bentuk yang cantik dan sempurna baik luar maupun dalam. Kemudian tips agar pembuatan pastry bisa mencapai hasil yang sempurna yaitu terdapat pada proses mixing dan proffing yang tepat, karena jika adonan memiliki tingkat kekalisan yang tidak sesuai makan adonan tersebut akan bantet, sementara proffing terlalu singkat maka adonan tidak akan mengembang maksimal dan jika terlalu lama maka akan timbul rasa asam.

Dalam tahap ini didapatkan juga informasi bahwa narasumber pengonsumsi pastry memiliki preferensi yang berbeda dalam mengonsumsi pastry, seperti jenis pastry yang disukai yaitu ada croissant yang paling mudah ditemui dan disukai banyak orang. Danish pastry juga menjadi varian pastry yang banyak disukai karena rasanya yang cenderung manis dan cocok untuk dijadikan dessert atau hidangan penutup. Selain itu narasumber juga berpendapat bahwa pastry bisa dikatakan memiliki cita rasa yang enak adalah pastry yang memiliki tekstur krispi, tidak keras, ringan, lembut, dan butter yang terasa. Dari keterangan 2 narasumber yang didapat, pastry sering dikonsumsi di pagi hari untuk sarapan ringan, siang hari setelah lunch, dan bisa juga dijadikan hidangan penutup, pastry juga sangat cocok dikonsumsi bersamaan dengan teh, kopi, maupun es krim. Menurut keterangan narasumber, yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam menentukan pemilihan membeli pastry yang ada di kafe Kota Malang yaitu signature menu dari setiap kafe, visual, harga, dan suasana kafe yang menyediakan pastry.



Gambar 1. Bagan Alir Perancangan

Pada gambar 1 terdapat bagan alir perancangan yang berisi tentang proses penyusunan perancangan mulai dari perumusan latar belakang, kemudian merumuskan masalah dan tujuan perancangan. Setelah itu menentukan metode perancangan yang terdiri dari pengumpulan data primer dan data sekunder. Setelah data dikumpulkan, maka akan dilakukan analisis data hingga menemukan sintesis atau hasil data. Selanjutnya penulis menentukan konsep perancangan dan merealisasikan konsep perancangan berdasarkan urutan yaitu; thumbnail, rough layout, layout, execution, dan yang terakhir desain final.

Tahap awal dalam konsep perancangan yaitu dengan membuat thumbnail layout. Thumbnail Layout adalah tahap awal dalam proses pembuatan sebuah karya. Tujuan utamanya adalah untuk merencanakan dan mengatur posisi serta penempatan setiap elemen yang akan dimasukkan ke dalam buku. Pada tahap ini, dibuat sektsa kasar sebagai panduan untuk perancangan lebih lanjut. Dengan demikian, tahap ini tidak hanya berfungsi sebagai kerangka visual, melainkan sebagai awalan yang penting dalam memastikan konsistensi dan kesesuaian dalam penyusunan buku fotografi esai secara keseluruhan. Kemudian dilanjutkan dengan membuat rough layout yang merupakan tahap lanjutan dari Thumbnail Layout di mana dilakukan pengembangan untuk memberikan gambaran yang lebih rinci, sehingga dapat mempermudah proses desain yang akan dilakukan selanjutnya. Tahap selanjutnya yaitu mengembangkan rough layout yang telah dibuat hingga menjadi layout secara keseluruhan atau comprehensive layout. Setelah didapatkan hasil layout, dilanjutkan pada tahap desain final yang akan menjadi media utama dalam perancangan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi, Analisis Data, dan Sintesis Konsep

Metode pengumpulan data yang digunakan pada perancangan buku fotografi esai untuk meningkatkan minat masyarakat di Kota Malang yaitu menggunakan metode observasi dan wawancara. Tahap awal yang dilakukan dalam observasi yaitu tahap pra pengumpulan data melalui Google Review untuk mendapatkan data dari kafe yang menjual varian pastry dengan kualitas rasa dan tampilan yang baik. Kemudian dilanjutkan pada tahap pengumpulan data yaitu observasi dan wawancara kepada konsumen dan pembuat pastry untuk mendapatkan informasi mengenai pastry.

Berbagai jenis pastry yang umum dijumpai di kafe atau bakery di Kota Malang mencakup croissant, danish pastry, puff pastry, dan choux pastry. Croissant menjadi favorit dengan inovasi seperti cromboloni yang menggabungkan croissant dengan bomboloni yang berbentuk bulat dengan tekstur berlapis seperti pastry pada umumnya, serta croffle yang merupakan perpaduan antara croissant dan waffle. Proses pembuatan pastry melalui beberapa tahap dan memakan waktu kurang lebih 4 jam, selain itu pembuatan pastry dilakukan di dapur masing-masing kafe dengan konsep dapur terbuka maupun dapur tertutup, yang memungkinkan pengunjung melihat sebagian proses seperti pembentukan adonan dan pemanggangan. Meskipun berbagai jenis pastry memiliki teknik pembuatan yang berbeda, umumnya mereka menggunakan adonan kulit yang dipanggang dari campuran tepung, air, dan lemak. Pastry tidak hanya dikenal sebagai hidangan penutup saja, melainkan juga sering dikonsumsi sebagai sarapan maupun camilan yang dikonsumsi bersama kopi atau teh. Kesimpulan ini mencerminkan proses pembuatan pastry yang kompleks dan beberapa preferensi konsumen yang menjadi pertimbangan penting dalam industri pastry, terutama pada kafe atau bakery yang menawarkan berbagai varian dan pengalaman konsumsi yang berbeda-beda.

Dari data yang telah dianalisis dilakukan sintesis konsep untuk Menyusun konsep buku fotografi esai “Treats and Temptations”. Buku ini mengangkat kata “Treats and Temptations” sebagai judul buku, dimana kata “Treats and Temptations” memiliki arti “suguhan” dan “godaan”. Kata tersebut merujuk pada hidangan pastry yang dikenal sebagai hidangan manis dengan cita rasa yang enak serta visual yang cantik dan dapat menggugah selera.

Buku fotografi esai “Treats and Temptations” berfokus pada pastry di kafe atau bakery di Kota Malang. Dengan judul buku yang mengacu pada hidangan yang manis dan menggugah selera, buku ini menyajikan visual pastry serta suasana kafe tempat pastry disajikan. Buku ini mencakup informasi tentang sejarah, pengertian, jenis, proses pembuatan, bagaimana pastry dikonsumsi, dan varian pastry yang dijual di beberapa kafe di Kota Malang. Tujuan kreatifnya adalah memberikan informasi mendalam tentang pastry kepada audiens berusia 17-30 tahun yang aktif di media sosial. Strategi kreatifnya meliputi penyampaian pesan melalui visual yang menarik, deskripsi mendetail, dan pemilihan gambar, tipografi, dan warna dirancang untuk menarik perhatian dan meningkatkan minat target audiens dan memberikan edukasi tentang kue pastry.

Program Kreatif merupakan implementasi dari strategi kreatif yang telah direncanakan sebelumnya. Implementasi ini meliputi penggunaan elemen Desain Komunikasi Visual yang akan diterapkan dalam proses perancangan. Berikut adalah penjelasannya:

- a) **Headline** : Treats and Temptations
- b) **Slogan** : An Artful Look at Pastry Creations
- c) **Marker** : Treats and Temptations
- d) **Merek** : Mad Baker, Masculin Feminin, Retawu Deli, Una Home Buns
- e) **Bentuk Gambar** : Pastry, minuman pendamping pastry, beberapa spot kafe, proses pembuatan pastry

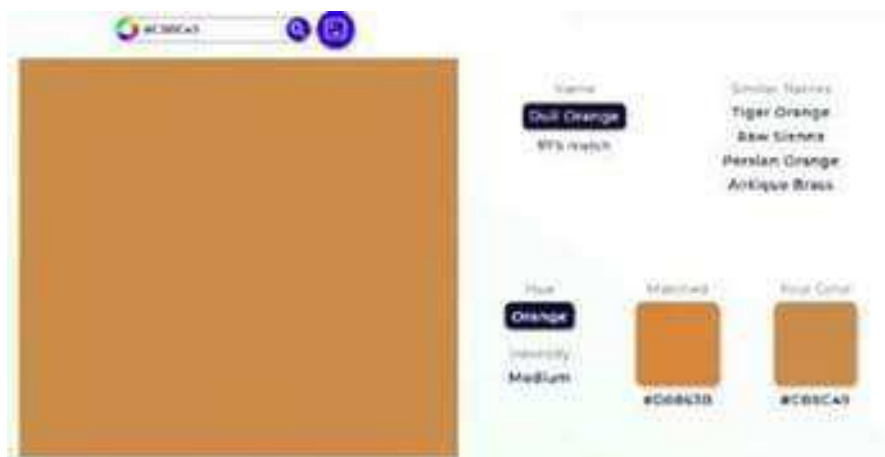
Visualisasi

Visualisasi tipografi yang diterapkan dalam perancangan ini yaitu menggunakan font Praysire (Serif) untuk headline dan Gotham (Sans Serif) untuk isi buku, penggunaan kedua font tersebut bertujuan agar tulisan pada buku foto terlihat elegan dan mudah dibaca. Penerapan font tipografi terdapat pada gambar 2 yang menunjukkan visualisasi dari font yang digunakan pada buku fotografi esai.



Gambar 2. Font Tipografi

Penerapan visualisasi warna pada perancangan ini yaitu menggunakan warna netral dan warm tone kontras yang sesuai dengan tone warna coklat pada pastry. Warna pada foto juga akan disempurnakan melalui color grading dengan tujuan untuk memberikan warna yang lebih menarik pada setiap aspek warna yang ada pada foto. Kemudian untuk penyusunan layout pada perancangan ini menggunakan warna dull orange (#CB8C49), dark jungle green (#1D1D1D), white (#FFFFFF) untuk membangun kesan minimalis



Gambar 3. Warna Dull Orange



Gambar 4. Warna Dark Jungle Green



Gambar 5. Warna White

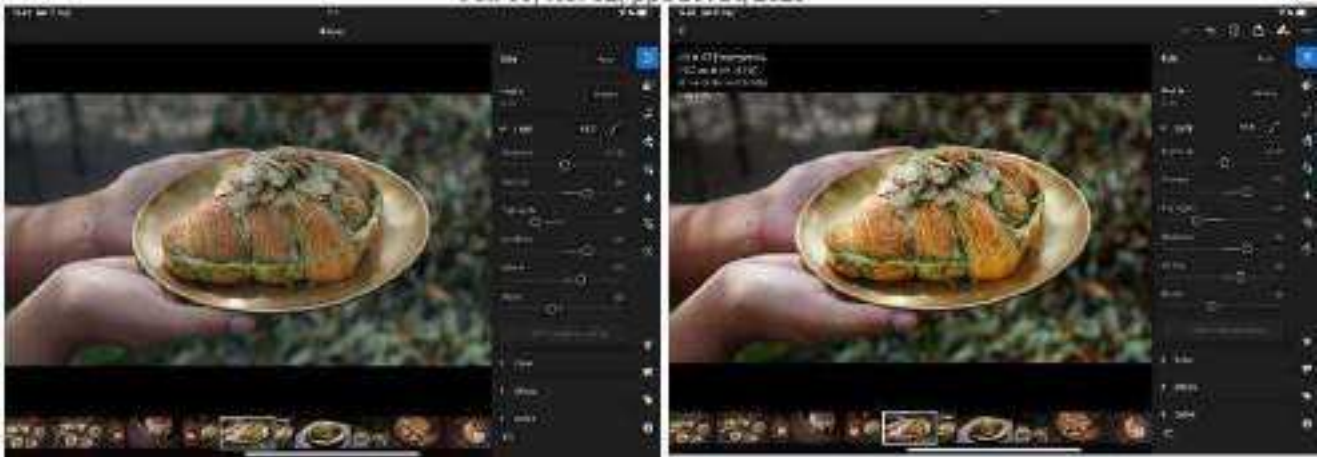
Hasil Konten Buku Fotografi

Hasil konten yang terdapat dalam buku fotografi esai meliputi hasil konten tekstual yang berupa naskah atau karangan tulis yang berisikan tentang informasi yang dimuat dalam naskah sebagai informasi mulai dari sejarah pastry, pengertian pastry, jenis-jenis pastry, bagaimana pastry dikonsumsi, proses pembuatan pastry, dan varian-varian pastry yang tersedia di kafe Kota Malang yang telah menjadi objek penelitian, serta hasil konten fotografi yang telah didapatkan dan akan digunakan sebagai konten visual buku fotografi esai “Treats and Temptations”. Hasil foto merupakan foto produksi pribadi yang diambil menggunakan device kamera Sony A6000 dan lensa sony E35. Pengambilan gambar pada makanan pastry dan beberapa minuman pendamping pastry menggunakan teknik full shot yang menampilkan keseluruhan pastry, medium shot yang menampilkan pastry lebih dekat, dan close-up untuk pengambilan detail gambar agar tekstur pastry terlihat jelas. Proses pemotretan dilakukan dengan mengandalkan pencahayaan alami, namun beberapa foto pada saat proses pembuatan pastry diambil menggunakan cahaya buatan dengan menggunakan lighting.



Gambar 6. Hasil Konten Fotografi

Hasil konten foto telah melalui proses editing color grading menggunakan software Adobe Lightroom. Proses editing yang dilakukan yaitu dengan adjusting gelap terang diantaranya; 1) exposure, 2) contrast, 3) highlights, 4) shadows, 5) whites, 6) blacks. Setelah itu dilakukan proses editing color grading agar warna pada foto seimbang dan dapat menghasilkan foto pastry yang tempting.



Gambar 7. Proses Editing

Visualisasi Buku Fotografi

Tujuan utama dari perancangan buku “Treats and Temptations” adalah menciptakan sebuah buku fotografi esai yang tidak hanya mengandung konten yang informatif, melainkan juga dapat memikat secara visual. Proses perancangan ini mencakup beberapa tahap penting seperti perumusan ide layout, penyusunan rough layout, dan penyempurnaan comprehensive layout. Melalui tahapan tersebut secara sistematis, diharapkan mencapai hasil akhir berupa desain visual yang menarik dan sesuai dengan konsep buku “Treats and Temptations” yang ingin disampaikan.

Thumbnail Layout

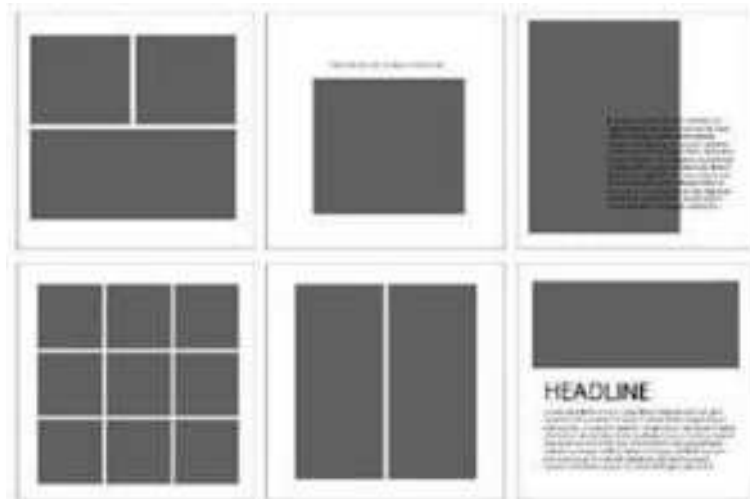
Thumbnail Layout adalah tahap awal dalam proses pembuatan sebuah karya. Tujuan utamanya adalah untuk merencanakan dan mengatur posisi serta penempatan setiap elemen yang akan dimasukkan ke dalam buku. Pada tahap ini, dibuat sektsa kasar sebagai panduan untuk perancangan lebih lanjut. Dengan demikian, tahap ini tidak hanya berfungsi sebagai kerangka visual, melainkan sebagai awalan yang penting dalam memastikan konsistensi dan kesesuaian dalam penyusunan buku fotografi esai secara keseluruhan.

Cover depan	Cover depan	prolog	Sejarah pastry
Sejarah pastry di Indonesia	pengertian pastry	jenis pastry	Bagaimana pastry dikemas
Proses pembuatan	varian pastry	Editing	ucapan terima kasih
perbandingan karya	Konten Buku	seni fotografi	Cover depan

Gambar 8. Thumbnail Layout

Rough Layout

Rough Layout merupakan tahap lanjutan dari Thumbnail Layout di mana dilakukan pengembangan untuk memberikan gambaran yang lebih rinci, sehingga dapat mempermudah proses desain yang akan dilakukan selanjutnya.



Gambar 9. Rough Layout

Comprehensive Layout

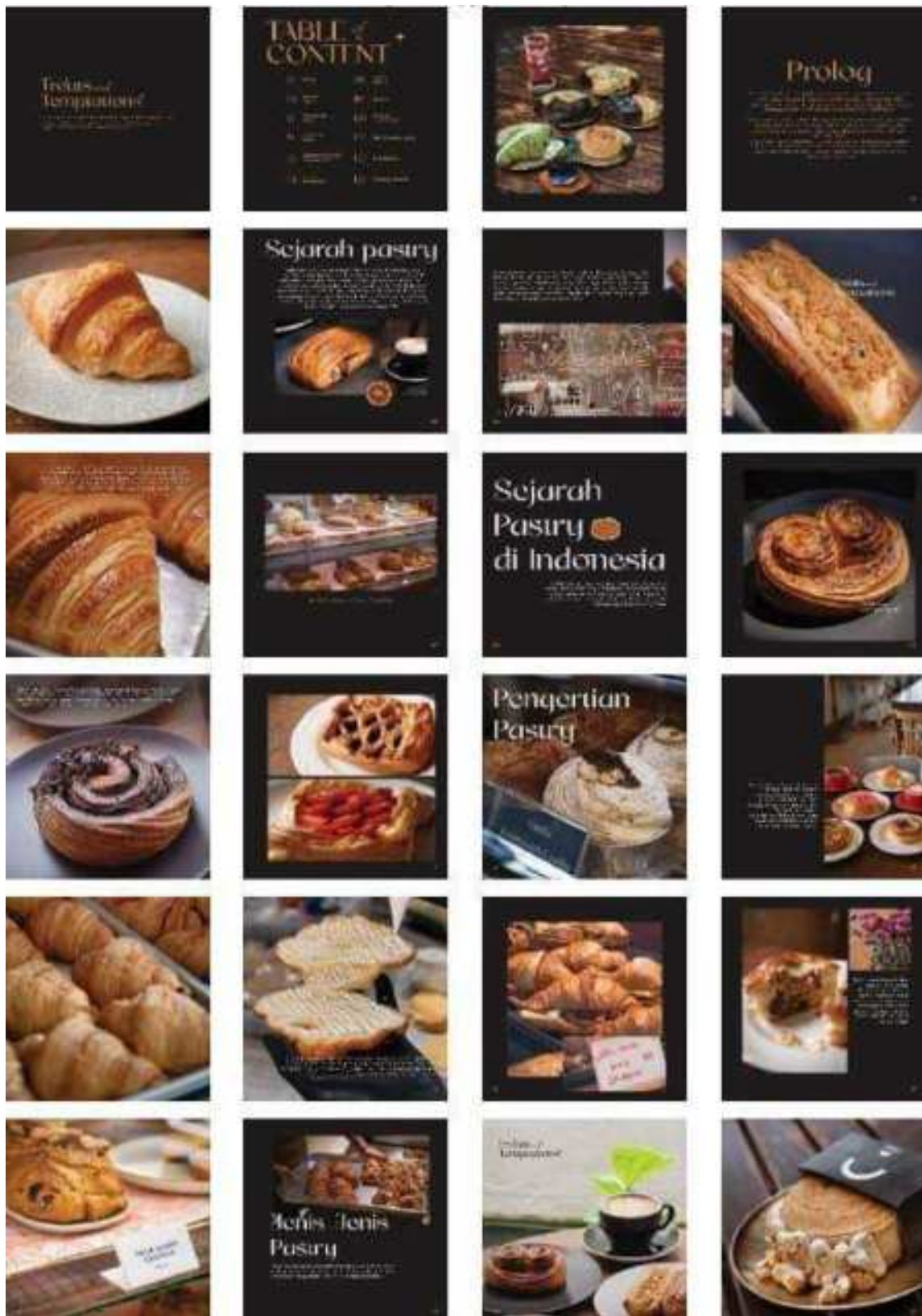
Comprehensive Layout merupakan tahap di mana Rough Layout diperinci dengan memanfaatkan semua elemen yang telah disiapkan sebelumnya. Tujuannya adalah menciptakan representasi visual yang mendekati hasil akhir dari buku "Treats and Temptations". Beberapa contoh dari Comprehensive Layout dapat berupa mockup halaman buku yang telah disusun dengan lebih matang, termasuk penggunaan foto, teks, serta elemen grafis yang sesuai dengan tema dan konsep buku yang ingin disampaikan. Berikut merupakan contoh dari Comprehensive Layout.



Gambar 10. Comprehensive Layout

Desain Final

Desain final merupakan hasil visualisasi akhir dari perancangan buku fotografi esai yang menjadi media utama dalam perancangan ini dan memuat seluruh konten yang telah diproduksi. Berikut adalah desain final buku "Treats and Temptations".



Gambar 11. Hasil Buku Fotografi Esai

Media Pendukung

Media pendukung dalam perancangan ini berperan sebagai elemen tambahan yang bertujuan untuk menarik perhatian pada media utama yaitu buku “Treats and Temptations”. Contohnya mencakup tumbler, sticker, tote bag, keychain, notebook, tissue, dan postcard. Selain berfungsi sebagai daya tarik visual, media-media ini juga dirancang untuk memberikan nilai tambahan kepada pengguna serta meningkatkan pengalaman dan menambah daya tarik dari buku “Treats and Temptations”.

1. Tumbler

Tumbler merupakan salah satu media pendukung untuk perancangan ini, yang bertujuan agar ketika konsumen berkunjung ke kafe atau bakery bisa menggunakan tumbler ini sebagai kemasan untuk minuman sebagai pengganti gelas plastik sehingga penggunaan gelas atau botol plastik menjadi berkurang. Selain itu, tumbler ini juga bisa dipakai kapan saja dan dibawa kemana saja karena memiliki bentuk dan tampilan yang minimalis.



Gambar 12. Media Pendukung Tumbler

2. Tote Bag

Media pendukung selanjutnya yang digunakan pada perancangan ini yaitu tote bag atau tas dengan desain pada satu sisi tas yang dapat digunakan untuk membawa barang dan bisa juga menjadi bagian dari fashion yang dapat digunakan sehari-hari. Pada perancangan ini dibuat 2 desain yang berbeda untuk tote bag.



Gambar 13. Media Pendukung Tote Bag

3. Sticker

Media pendukung selanjutnya yaitu sticker, yang dapat berfungsi sebagai koleksi dan memiliki kegunaan yang fleksibilitas dalam penerapannya berdasarkan kemauan



Gambar 14. Media Pendukung Sticker

4. Keychain

Keychain atau gantungan kunci merupakan salah satu media pendukung yang digunakan pada perancangan ini, yang dapat berfungsi sebagai gantungan kunci maupun koleksi dan memiliki kegunaan yang fleksibilitas dalam penerapannya berdasarkan kemauan. Desain untuk media pendukung keychain menggunakan 5 desain yang telah dibuat untuk sticker.

5. Post Card

Media pendukung selanjutnya yaitu post card yang nantinya juga digunakan seagai media pendukung untuk pameran. Post card ini dibuat dengan tujuan menciptakan interaksi kepada pengunjung pameran.



Gambar 15. Media Pendukung Post Card

6. Tissue

Media pendukung berikutnya yaitu tissue dengan logo “Treats and Temptations” yang dapat digunakan sebagaimana fungsinya.



Gambar 16. Media Pendukung Tissue

7. Note Book

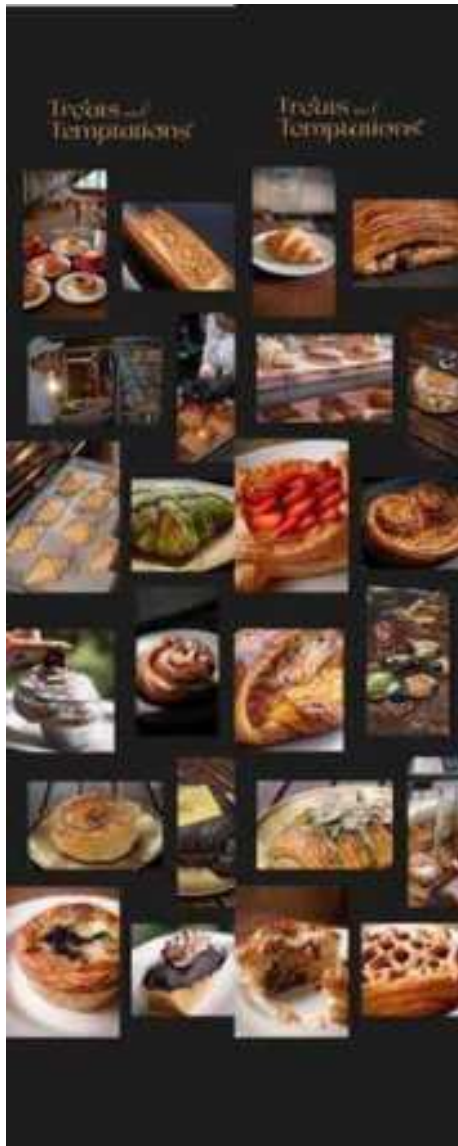
Note book merupakan salah satu media pendukung pada perancangan ini, desain cover note book menggunakan foto pastry dan logo “Treats and Temptations” berukuran A5.



Gambar 17. Media Pendukung Note Book

8. Banner

Banner dibuat sebagai media pendukung pada perancangan ini yang nantinya akan ditampilkan pada pameran. Banner berukuran 400 cm x 40 cm dengan desain logo “Treats and Temptations” dan beberapa foto pastry.



Gambar 18. Media Pendukung Banner

KESIMPULAN

Kota Malang memiliki potensi besar untuk mendukung pertumbuhan ekonomi melalui perkembangan sektor industri, pariwisata, kuliner, dan pendidikan. Malang dikenal dengan biaya hidup yang terjangkau dan beragam destinasi wisata, termasuk wisata kota, alam, budaya, sejarah, dan kuliner. Peningkatan jumlah wisatawan dan pelajar mendorong pertumbuhan bisnis kuliner. Kuliner memiliki peran penting dalam sektor pariwisata dan dianggap relevan untuk Kota Malang. Tren kuliner seperti makanan pastry, sangat diminati oleh generasi milenial dan generasi Z, yang dipengaruhi oleh media sosial. Pastry berasal dari bahasa Prancis "pâtisserie", yang memiliki cakupan luas dan menjadi peluang bisnis potensial di Malang. Tren pastry yang menarik perhatian generasi muda didorong oleh tampilan visual yang menarik dan dinilai penting untuk kebutuhan konten media sosial. Hal ini memperkuat posisi Kota Malang sebagai pusat kuliner inovatif yang berdaya saing tinggi.

Saat ini pastry menjadi tren kuliner yang banyak diminati di Kota Malang, banyak kafe dan bakery yang menjual varian pastry dengan visual yang menarik. Namun tidak jarang konsumen merasa kesulitan dalam menentukan pilihan pastry yang akan dikonsumsi. Sehingga buku foto esai "Treats and Temptations" dibuat dengan tujuan sebagai panduan yang berisi informasi tentang pastry dan beberapa rekomendasi varian pastry yang tersedia di kafe atau bakery di Kota Malang, yang memiliki cita rasa enak serta visual yang indah dan menarik yang dapat dijadikan sebagai konten di media sosial. Selain itu, buku ini dibuat juga bertujuan untuk meningkatkan minat masyarakat terhadap tren makanan pastry di Kota Malang.

Buku ini berisi informasi tentang pastry mulai dari sejarah pastry, pengertian pastry, jenis-jenis pastry, proses pembuatan pastry, serta rekomendasi varian pastry di Kota Malang. Buku ini didesain dengan memperhatikan kesatuan antara warna dan desain layout agar pesan dari buku ini dapat tersampaikan dengan baik. Hasil konten fotografi pastry telah melalui proses editing menggunakan software Adobe Lightroom agar tone warna pastry pada foto bisa terlihat lebih indah dan menggiurkan. Setelah melalui proses editing, hasil konten foto akan dimasukkan pada layout hingga menjadi final design dan hasil akhir berupa buku fotografi esai. Selain menghasilkan buku fotografi esai sebagai media utama, terdapat beberapa media pendukung yang berfungsi untuk mendukung karya utama. Media pendukung tersebut yaitu 1) Tumbler yang berfungsi untuk tempat minum dengan tujuan untuk mengurangi sampah botol plastik, 2) Tote Bag dengan desain minimalis dan dapat digunakan sehari-hari untuk membawa barang pribadi, 3) Sticker yang dapat berfungsi sebagai koleksi dan memiliki kegunaan yang fleksibilitas dalam penerapannya berdasarkan kemauan, 4) Keychain yang digunakan sebagai gantungan kunci maupun koleksi, 5) Post Card sebagai media pendukung untuk pameran, 6) Tissue dengan desain logo "Treats and Temptations", 7) Note Book dengan cover menggunakan hasil konten foto pastry dan logo "Treats and Temptations", 8) Banner berukuran 40 cm x 400 cm sebagai media pendukung untuk pameran.

Saran bagi peneliti yang akan membuat perancangan serupa, diharapkan dapat mempelajari dan memahami teknik fotografi yang sesuai dengan konten yang akan dibuat agar dapat mencapai tujuan yang diharapkan dan pesan dapat tersampaikan dengan baik. Selain memperhatikan teknik dan jenis fotografi, perlu diperhatikan juga pemilihan style foto dan color tone karena hal tersebut berpengaruh pada hasil konten yang dibuat, serta dapat meningkatkan daya tarik dan memiliki nilai jual.

DAFTAR PUSTAKA

- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suardana, I.K., Sari, I.N. (2021). Peran Pastry Dan Bakery Terhadap Kepuasan Pelanggan Di Toko Deli Hotel Majapahit Surabaya. Akademi Pariwisata Dharma Nusantara Sakti Yogyakarta.
- Kurniasih, I.W., Nurcahya, S.B. (2022). Strategi Pemasaran Puff Pastry Dengan Dekorasi Kekinian Dalam Meningkatkan Omset NC Resto. Politeknik Padjajaran ICB Bandung Indonesia.
- Tias, Y.C.C. (2009). *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.
- Kholifah, A., Permatasari, A. (2018), Milenial lebih suka kafe Instagramable ketimbang menu enak,. Di akses dari 25 Januari 2024, https://www.viva.co.id/gaya-hidup/kuliner/1077261-milenial-lebih-suka-kafe-instagramable-ketimbang-menu-enak?page=1&utm_medium=page-1
- Jayani, D. H. (2021). Proporsi populasi generasi Z dan milenial terbesar di Indonesia. Di akses 25 Januari 2024 dari <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/05/24/proporsi-populasi-generasi-z-dan-milenial-terbesar-di-indonesia>



© 2025 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ANALISIS USABILITY CHECKMARK PAYROLL 2024: EVALUASI KEMUDAHAN, EFISIENSI, DAN KEPUASAN PENGGUNA

Christofani Gracia Retno Palupi¹, Stephanie Kartika Nuri Novitasan¹, Soetam Rizky Wicaksono¹

¹Universitas Ma Chung

itsgrracia@gmail.com

Received: 20 January 2025 - Revised: 25 January 2025 - Accepted: 9 March 2025 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan, efisiensi, dan kepuasan pengguna dalam menggunakan perangkat lunak CheckMark Payroll versi 2024 menggunakan metode *usability testing* dan *cognitive walkthrough*. Penelitian ini difokuskan pada fungsi utama seperti proses penggajian, input data karyawan baru, pengaturan pajak, dan status karyawan. Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap skenario pengujian yang dirancang secara spesifik untuk mengevaluasi interaksi pengguna dengan antarmuka aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat lunak ini memiliki tingkat kemudahan yang baik dalam fungsi dasar, namun terdapat beberapa kekurangan, seperti tidak adanya elemen visual pembeda pada tombol/menu, kurangnya fitur pencarian/filter untuk pengelolaan data skala besar, dan keterbatasan fleksibilitas input data. Selain itu, tampilan slip gaji yang dihasilkan tidak sesuai ekspektasi pengguna, dan beberapa fitur kompleks seperti pengaturan pajak memerlukan antarmuka yang lebih intuitif serta dokumentasi pendukung. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun CheckMark Payroll layak digunakan untuk kebutuhan penggajian, terdapat peluang signifikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna melalui perbaikan antarmuka visual, optimalisasi pengelolaan data, fleksibilitas sistem input, serta penyediaan panduan yang lebih jelas untuk fitur-fitur kompleks. Dengan penerapan saran ini, aplikasi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, kepuasan pengguna, dan relevansi dalam mendukung kebutuhan bisnis kecil hingga menengah.

Kata Kunci : penggajian, pengujian kegunaan, penelusuran kognitif.

Abstract

This study aims to evaluate the level of convenience, efficiency, and user satisfaction in using the 2024 version of the CheckMark Payroll software using usability testing and cognitive walkthrough methods. This research is focused on key functions such as payroll processes, new employee data input, tax settings, and employee status. Data is collected through direct observation of test scenarios specifically designed to evaluate user interaction with the application interface. The results show that this software has a good level of convenience in basic functions, but there are some shortcomings, such as the absence of distinguishing visual elements on buttons/menus, lack of search/filter features for large-scale data management, and limited flexibility of data input. Additionally, the resulting payslip display does not meet user expectations, and some complex features such as tax settings require a more intuitive interface as well as supporting documentation. The conclusion of this study shows that while CheckMark Payroll is feasible for payroll needs, there is a significant opportunity to improve the user experience through improved visual interfaces, optimized data management, increased flexibility of input systems, and the provision of clearer guidance for complex features. With the implementation of these suggestions, the application is expected to increase efficiency, user satisfaction, and relevance in supporting the needs of small to medium-sized businesses.

Keywords: checkmark payroll, usability testing, cognitive walkthrough.

PENDAHULUAN

Checkmark payroll pertama kali dikenalkan pada tahun 1984 sebagai solusi penggajian yang terotomatisasi untuk mendukung efisiensi bisnis kecil dan menengah. Fokus utama dari *checkmark payroll* adalah memberikan kemudahan bagi para pemilik bisnis dalam menangani aspek keuangan mereka, sehingga operasional dapat berjalan lebih lancar dan hemat biaya. Dengan layanan yang kini tersedia di Amerika Serikat dan Kanada, *checkmark payroll* terus berkembang dan mempertahankan komitmen dalam mendukung bisnis kecil melalui solusi yang praktis dan sesuai kebutuhan. (CheckMark, 2024)

Checkmark payroll telah digunakan oleh ribuan perusahaan dengan jumlah karyawan yang bervariasi. Evaluasi menunjukkan bahwa usability sistem terus menjadi fokus utama, dengan pembaruan yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna yang beragam (Stewart, 2009). Analisis menunjukkan bahwa *checkmark payroll* sangat mendukung kebutuhan dasar pengguna, meskipun terdapat beberapa fitur yang perlu diperhatikan untuk memastikan pengalaman pengguna yang lebih optimal berdasarkan hasil pengujian.

CheckMark Payroll dirancang untuk bisnis kecil hingga menengah, khususnya yang memiliki kurang dari 100 karyawan. Sistem ini menawarkan model biaya yang hemat karena hanya membutuhkan pembayaran tahunan, termasuk pembaruan *IRS (Internal Revenue Service)* dan table pajak negara bagian. *CheckMark Payroll* dapat disesuaikan dan mendukung bisnis besar yang memiliki lebih dari 99 karyawan, dengan menawarkan pilihan harga tambahan bagi mereka yang membutuhkan pemrosesan penggajian dengan kapasitas lebih tinggi. *CheckMark Payroll* cocok digunakan untuk perusahaan kecil dan organisasi menengah, meskipun terdapat beberapa fitur yang kurang canggih yang biasanya diperlukan untuk perusahaan besar dalam sistem penggajian mereka. (CheckMark, 2024)

CheckMark Payroll menawarkan fitur penggajian yang komprehensif untuk bisnis kecil, mencakup penggajian dasar hingga layanan penuh. Fitur-fitur tersebut termasuk penggajian online, waktu dan kehadiran, setoran langsung, pelaporan pajak, dan administrasi tunjangan penggajian. Salah satu fitur unggulan dari *CheckMark Payroll* adalah kemampuan untuk menambah perusahaan dan karyawan tanpa batas serta menjalankan penggajian tanpa batas dalam satu lisensi. Hal tersebut memudahkan pengelolaan penggajian untuk beberapa Lokasi bisnis tanpa perlu membeli lisensi tambahan. *CheckMark Payroll* memudahkan pemilik usaha kecil dalam memproses penggajian untuk jumlah karyawan yang bervariasi, dengan biaya tetap. Pengaturan perangkat lunak ini sederhana dan dapat menghitung pajak federal, Pajak Jaminan Sosial, Pajak Medicare, Pajak Pengangguran, serta pajak negara bagian dan lokal. (CheckMark, 2024)

Dengan menggunakan *CheckMark Payroll* pendapatan dan potongan dapat ditentukan untuk berbagai kebutuhan, dengan beberapa fitur pilihan yang sudah disediakan termasuk bonus, komisi, tunjangan tambahan, asuransi, penginapan, jarak tempuh, pekerja borongan, *reimburse*, *reported tips*, *retro pay*, *shift difference*, dan beberapa lainnya. Jam kerja karyawan dapat diatur secara manual atau diimpor langsung berdasarkan jam kerja. Setelah penggajian diproses, perangkat lunak ini memungkinkan pencetakan cek atau pembuatan file dengan format ACH untuk setoran langsung, serta pengiriman slip gaji melalui email dalam format PDF. Fitur pelaporan dalam *CheckMark Payroll* cukup lengkap. Lebih dari 40 laporan dapat diakses dan dicetak serta disimpan dalam format teks ataupun .xls.

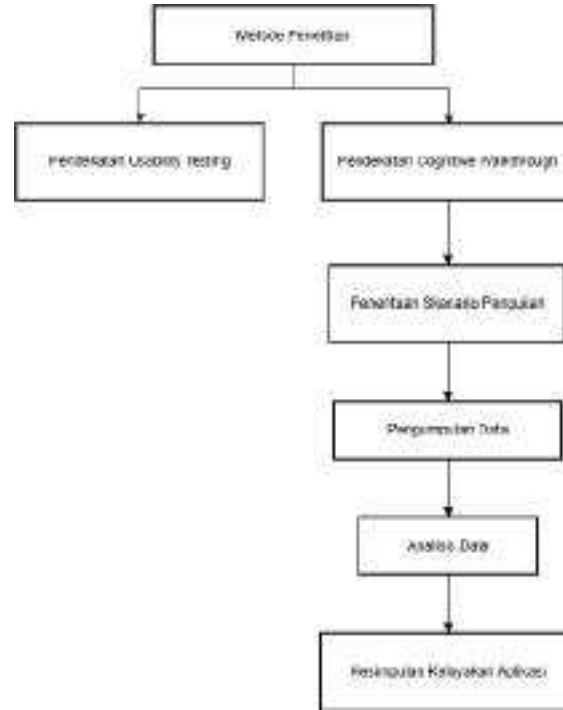
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *usability testing* dan *cognitive walkthrough*. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan dan efisiensi pengguna dalam menggunakan aplikasi payroll (CheckMark) versi 2024. Pendekatan *usability testing* dilakukan untuk mengukur tingkat kemudahan, efisiensi, dan kepuasan pengguna dalam menyelesaikan tugas-tugas yang ditentukan (Ginting et al., 2021). Pendekatan *cognitive walkthrough* digunakan untuk mengevaluasi interaksi pengguna dengan sistem melalui analisis langkah-langkah yang dilakukan pengguna saat menyelesaikan tugas tertentu (Mahatody et al., 2010), (Charão & Ritter, 2020). Evaluasi dilakukan dengan beberapa pertanyaan dan data diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap proses penggunaan aplikasi berdasarkan skenario pengujian yang telah dirancang. (Prastyo et al., 2019)

Penelitian ini dimulai dengan menentukan skenario pengujian berdasarkan fungsi utama dari aplikasi, yaitu proses penggajian, input data karyawan baru, mengatur status karyawan, serta pengaturan pajak (Jaspers, 2009). Pengujian dilakukan secara langsung oleh peneliti dengan menjalankan skenario yang telah dirancang. Selama proses ini, dicatat berbagai kesulitan yang muncul saat menggunakan aplikasi, dan hasil yang diperoleh dari setiap langkah pengujian. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap langkah dalam skenario pengujian dapat dievaluasi secara rinci dan akurat. (Damianos et al., 2000) (Plutino, 2004)

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola kesalahan, kendala, atau ketidaknyamanan yang muncul saat menggunakan aplikasi. Hasil dari analisis data usability disajikan dalam bentuk

deskriptif naratif dan tabel (Allendoerfer et al., 2005) (Sharit, 2008). Penelitian ini diharapkan memberikan masukan yang mendalam dalam meningkatkan kualitas aplikasi payroll (CheckMark). Dengan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap pengalaman pengguna, rekomendasi yang dihasilkan akan mendukung pengembangan aplikasi yang lebih mudah digunakan, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Vermeeren et al., 2010). Pada akhir penelitian ini akan menghasilkan kesimpulan mengenai kelayakan aplikasi CheckMark Payroll untuk digunakan di Indonesia, dilihat dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna serta regulasi yang berlaku. (Weichbroth, 2020) (Castellanos Ardila et al., 2022)



Gambar 1. Workflow Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

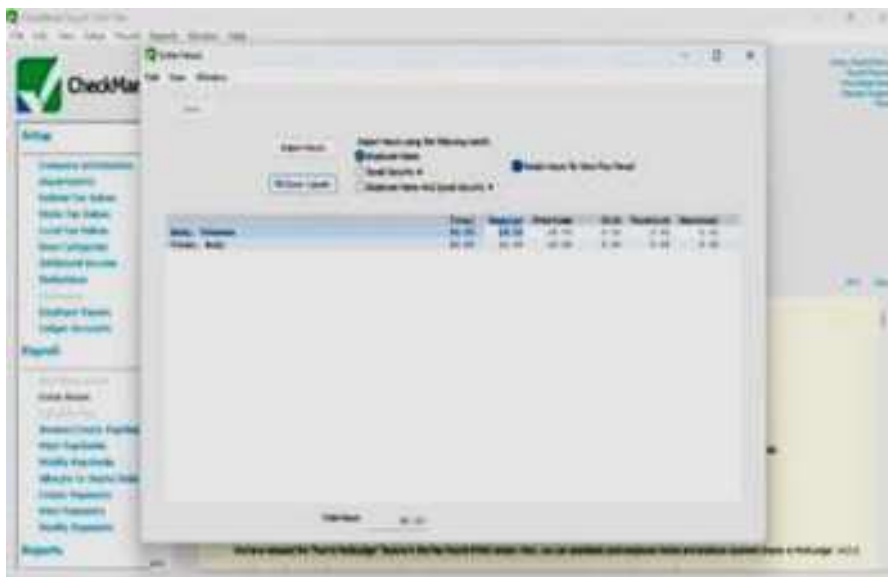
1. Skenario Transaksi Penggajian Apabila Terdapat Potongan Libur, Vacation, Sakit, Atau Penambahan Dari Lembur
Skenario ini menyajikan langkah-langkah pengujian proses penggajian pada aplikasi CheckMark Payroll 2024. Pengujian dilakukan untuk menilai kemudahan pengguna dalam mengatur potongan libur, sakit, lembur, serta pengaturan periode gaji. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa meskipun menu dapat ditemukan dengan mudah, pengguna memerlukan ketelitian karena kurangnya elemen visual pembeda. Selain itu, ketiadaan fitur pencarian/filter menyulitkan pengelolaan karyawan dalam jumlah besar. Input data juga memiliki keterbatasan, seperti tidak mendukung angka negatif atau karakter lebih dari enam digit.

Tabel 1. Skenario 1

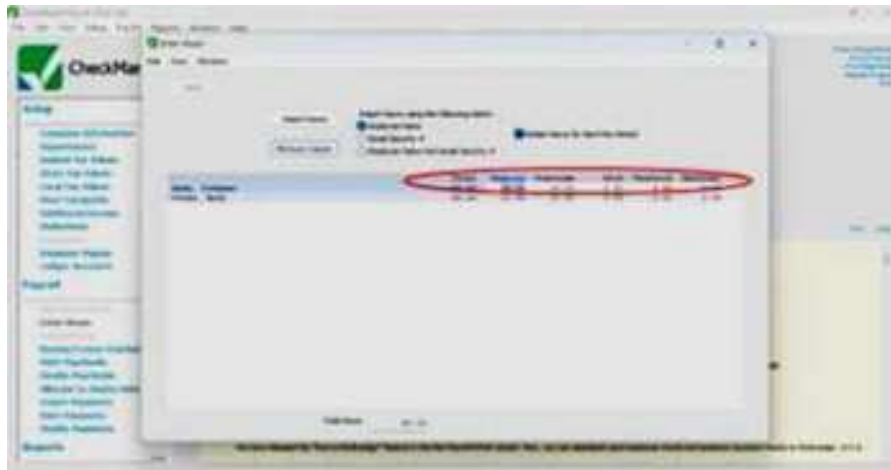
No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil Pengamatan
1.	Pilih menu <i>enter hour</i> dari bagian <i>payroll</i>	Pengguna ingin mengatur potongan apabila karyawan sakit, libur, menginap, atau melakukan lembur	1. Apakah pengguna dapat menemukan dan memilih menu " <i>enter hour</i> " dengan mudah di bagian payroll?	Menu dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar menu.
2.	Pilih nama karyawan yang akan digaji	Pengguna ingin memilih nama karyawan sebelum mengatur potongan/tambahan	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan nama karyawan yang akan digaji?	Pengguna dapat dengan mudah menemukan nama karyawan yang akan digaji, namun apabila memiliki karyawan dengan jumlah banyak aplikasi tidak memiliki tombol bantuan seperti <i>search</i> , atau <i>filter</i> sehingga pengguna

No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil Pengamatan
				harus melakukan <i>scrolling</i> secara manual.
3.	Isikan angka sesuai kolom yang disediakan	Pengguna ingin mengisi jumlah potongan atau tambahan gaji sesuai kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah pengguna dapat dengan mudah mengisi jumlah potongan/penambahan pada gaji karyawan terkait? 2. Apakah terdapat batasan angka yang diinputkan? 3. Apakah pengguna dapat mengisi angka dalam minus? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna dapat dengan mudah mengisi jumlah potongan/penambahan pada gaji karyawan terkait. 2. Terdapat batasan angka yang dapat diisi dimana dibatasi hingga 6 digit, sehingga apabila mengisi lebih dari 6 digit isian tidak akan tersimpan. 3. Pengguna tidak dapat mengisi kolom dengan angka minus.
4.	Klik tombol "save" untuk menyimpan perubahan	Pengguna ingin menyimpan perubahan yang sudah dilakukan	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan menggunakan tombol "save" untuk menyimpan perubahan serta apakah pengguna dapat menyimpan perubahan meskipun tidak semua kolom yang tersedia diisi?	Tombol save dapat ditemukan dengan mudah dan perubahan dapat disimpan meskipun tidak semua kolom terisi, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan tombol terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol.
5.	Pilih menu <i>calculate pay</i> dari bagian <i>payroll</i>	Pengguna ingin mengatur hari, tanggal terkait kapan karyawan mulai dan selesai bekerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan memilih menu "<i>calculate pay</i>" di bagian payroll? 2. Apakah pengguna dapat dengan mudah mengganti tahun periode? 3. Apakah pengguna dapat mengisi tanggal, bulan, dan tahun periode secara manual dengan berbagai kombinasi? 4. Apakah terdapat batasan jangka waktu untuk pengisian periode penggajian? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menu dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar menu. 2. Tahun periode dapat diganti melalui tombol namun harus memindahkan secara berurutan sehingga memakan waktu yang lama dan dapat diganti dengan mengisi secara manual. 3. Periode tidak dapat diisi dengan berbagai kombinasi sehingga pengisian manual harus mengikuti format yang sudah ditetapkan. 4. Tidak terdapat batasan jangka waktu periode penggajian sehingga pengguna dapat mengatur hingga lebih dari 50 tahun periode penggajian tanpa adanya peringatan/batasan.
6.	Klik tombol "Ok" untuk menyimpan perubahan dan untuk melanjutkan proses	Pengguna ingin mengatur hari, tanggal terkait kapan karyawan mulai dan selesai bekerja serta mengatur pajak karyawan	1. Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan tombol "OK" untuk melanjutkan proses?	Tombol Ok dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan tombol terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk tombol.
7.	Klik tombol "save" untuk menyimpan	Pengguna ingin menyimpan perubahan yang sudah dilakukan	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan	Tombol <i>save</i> dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan tombol terkait karena

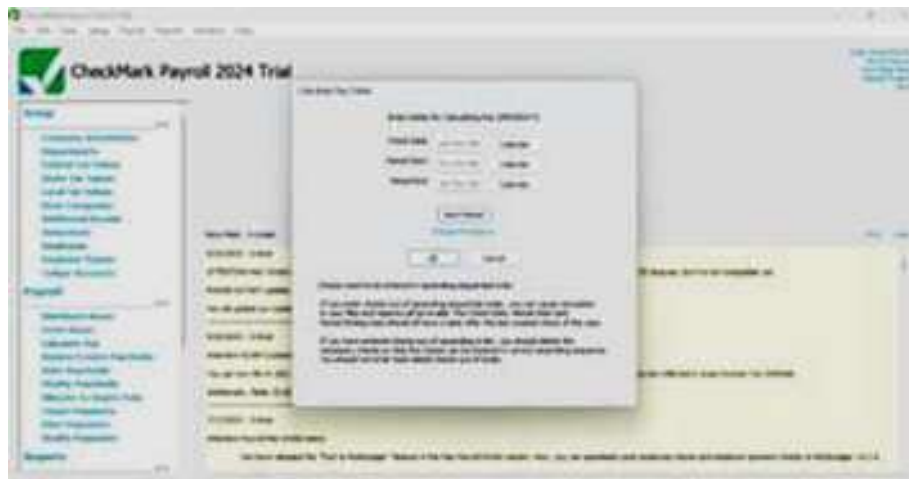
No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil Pengamatan
	data yang telah diatur		menggunakan tombol "Save" untuk menyimpan perubahan?	tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol.
8.	Pilih menu <i>print paycheck</i> dari bagian <i>payroll</i>	Pengguna ingin memulai proses penggajian	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan memilih menu " <i>print paycheck</i> " di bagian payroll?	Menu dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar menu.
9.	Pilih nama karyawan yang akan digaji	Pengguna ingin memilih nama karyawan sebelum mencetak slip gaji	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan memilih nama karyawan yang akan digaji?	Pengguna dapat dengan mudah menemukan nama karyawan yang akan digaji, namun apabila memiliki karyawan dengan jumlah banyak aplikasi tidak memiliki tombol bantuan seperti search, atau filter sehingga pengguna harus melakukan scrolling secara manual.
10.	Klik tombol " <i>view</i> "	Pengguna ingin melihat contoh slip gaji dari karyawan yang telah dipilih sebelumnya, sebelum slip gaji dicetak	1. Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan menggunakan tombol " <i>view</i> " untuk melihat slip gaji? 2. Apakah pengguna mendapatkan contoh tampilan slip gaji sesuai dengan hasil slip gaji yang sebenarnya?	1. Tombol " <i>view</i> " dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan tombol terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol. 2. Pengguna mendapatkan tampilan slip gaji namun tampilan yang diberikan berantakan, dan tidak sesuai.
11.	Klik tombol " <i>print</i> " atau " <i>email</i> "	Pengguna ingin mencetak/mengirim slip gaji dari karyawan yang telah dipilih sebelumnya.	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan menggunakan tombol " <i>print</i> " atau " <i>email</i> " untuk slip gaji?	Tombol " <i>print</i> " atau " <i>email</i> " dapat ditemukan dengan mudah namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan tombol terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol



Gambar 2. Menu *enter hour*



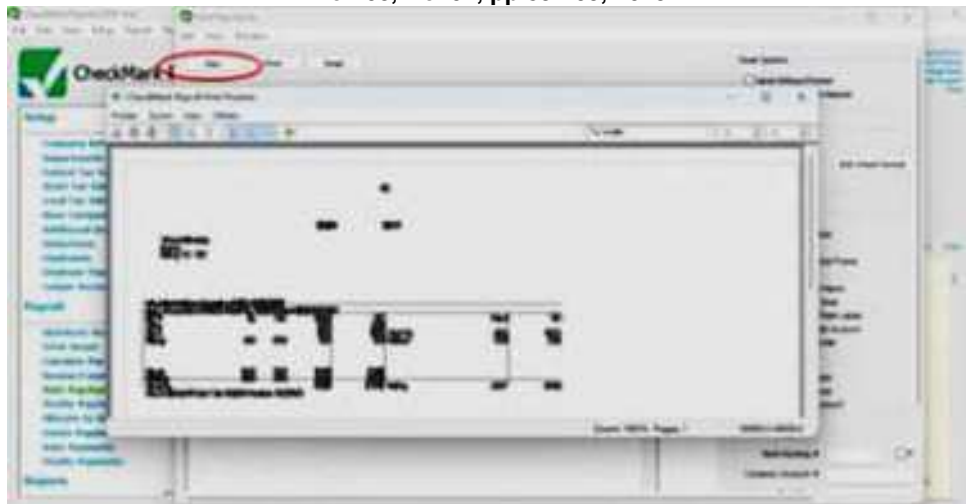
Gambar 3. Pilih Karyawan



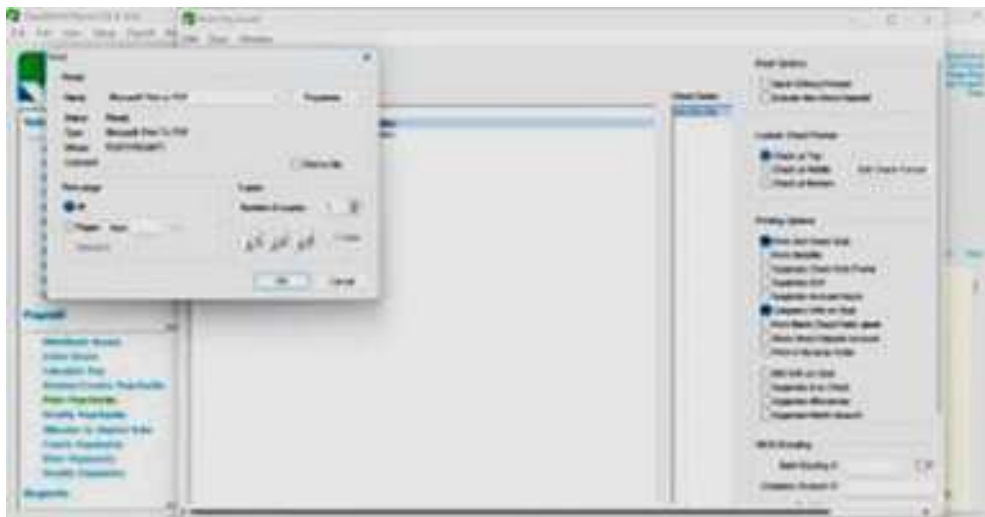
Gambar 4. Menu Calculate Pay



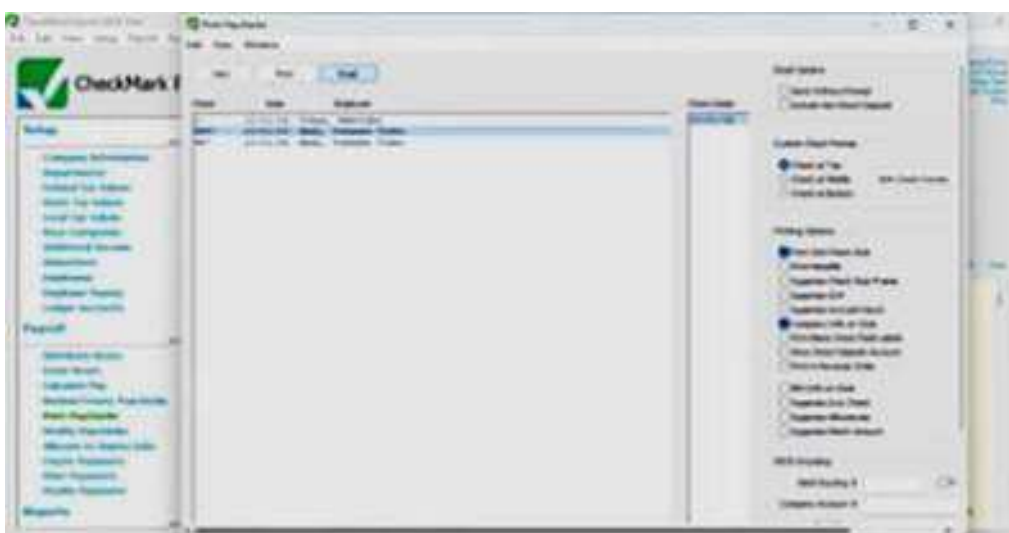
Gambar 5. Mengatur Periode Karyawan Bekerja



Gambar 9. View Slip Gaji



Gambar 10. Print Slip Gaji



Gambar 11. Kirim Slip Gaji dengan E-mail

2. Skenario Pengujian Input Data Karyawan Baru

Skenario ini mencakup langkah-langkah pengisian data karyawan baru. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kelengkapan dan efisiensi antarmuka pada proses input data personal dan kontak karyawan. Pengamatan menunjukkan bahwa tombol-tombol seperti “New” dan “Save” mudah ditemukan, tetapi kurang menonjol. Selain itu, terdapat pembatasan panjang karakter pada kolom tertentu yang dapat menghambat fleksibilitas pengguna.

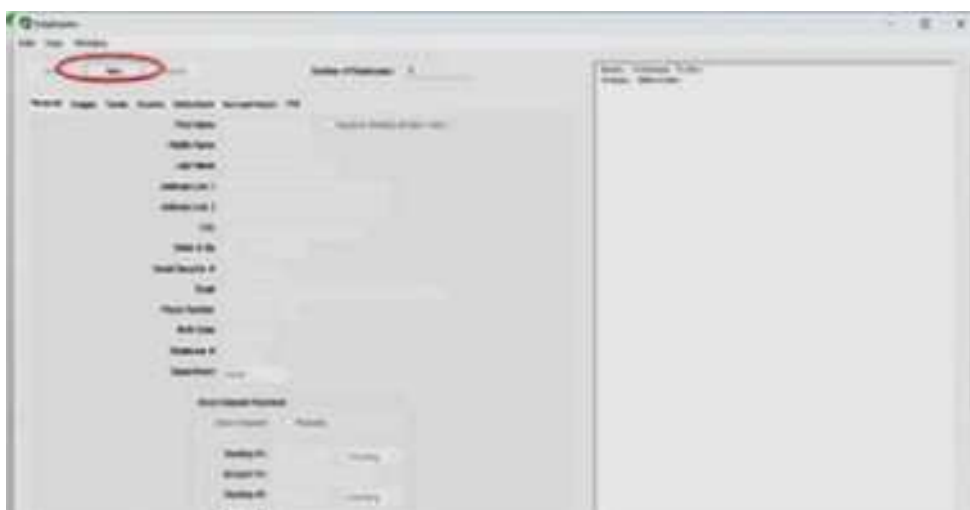
Tabel 2. Skenario 2

No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil pengamatan
1.	Pilih menu <i>Employees</i> pada bagian <i>set up</i>	Pengguna ingin menambahkan data karyawan baru	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan memilih menu <i>employees</i> di bagian <i>set up</i> ?	Menu dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar menu
2.	Klik tombol “new” untuk menambah karyawan baru	Pengguna ingin mengisi form data karyawan baru	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan tombol new untuk mulai mengisi data karyawan baru?	Tombol “new” dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol
3.	Isi kolom <i>first name</i> , <i>middle name</i> , dan <i>last name</i>	Pengguna ingin memasukkan nama lengkap karyawan baru sesuai dengan identitas resmi	1. Apakah pengguna dapat dengan mudah memahami kolom-kolom <i>first name</i> , <i>middle name</i> , dan <i>last name</i> ? 2. Apakah pengguna dapat mengisi kolom nama dengan kombinasi angka, symbol? 3. Apakah pengguna dapat mengisikan nama lebih dari 100 karakter?	1. Pengguna dapat dengan mudah memahami untuk pengisian kolom nama 2. Pengguna dapat mengisi kolom nama dengan terdapat kombinasi angka dan juga <i>symbol</i> 3. Pengguna hanya bisa mengisikan nama sesuai dengan panjang kolom yang tersedia.
4.	Klik tombol “OK” setelah mengisi data pada form	Pengguna ingin menyimpan data yang telah diisi pada form karyawan baru	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan mengklik tombol “OK” untuk menyimpan data karyawan baru?	Tombol “OK” dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol.
5.	Isi kolom <i>Address Line 1 / 2</i> sesuai Alamat karyawan	Pengguna ingin mencatat alamat karyawan lengkap	1. Apakah pengguna dapat mengisi kolom <i>addressi</i> dengan kombinasi angka, symbol? 2. Apakah pengguna dapat mengisikan alamat lebih dari 100 karakter?	1. Pengguna dapat mengisi kolom alamat dengan terdapat kombinasi angka dan juga <i>symbol</i> . 2. Pengguna hanya bisa mengisikan alamat sesuai dengan panjang kolom yang tersedia.
6.	Isi kolom <i>City</i> , <i>State & Zip</i> dengan informasi kota dan kode pos karyawan	Pengguna ingin memastikan lokasi alamat karyawan tercatat dengan benar	1. Apakah pengguna dapat mengisi kolom <i>City</i> , <i>State & Zip</i> dengan kombinasi angka, symbol? 2. Apakah pengguna dapat mengisikan kolom lebih dari 100 karakter?	1. Pengguna dapat mengisi kolom <i>City</i> , <i>State & Zip</i> dengan terdapat kombinasi angka dan juga <i>symbol</i> . 2. Pengguna hanya bisa mengisikan kolom sesuai dengan panjang kolom yang tersedia
7.	Isi kolom <i>Social Security</i>	Pengguna ingin mencatat nomor identitas	1. Apakah pengguna dapat mengisi kolom <i>social</i>	1. Pengguna dapat mengisi kolom <i>Social Security</i> dengan terdapat

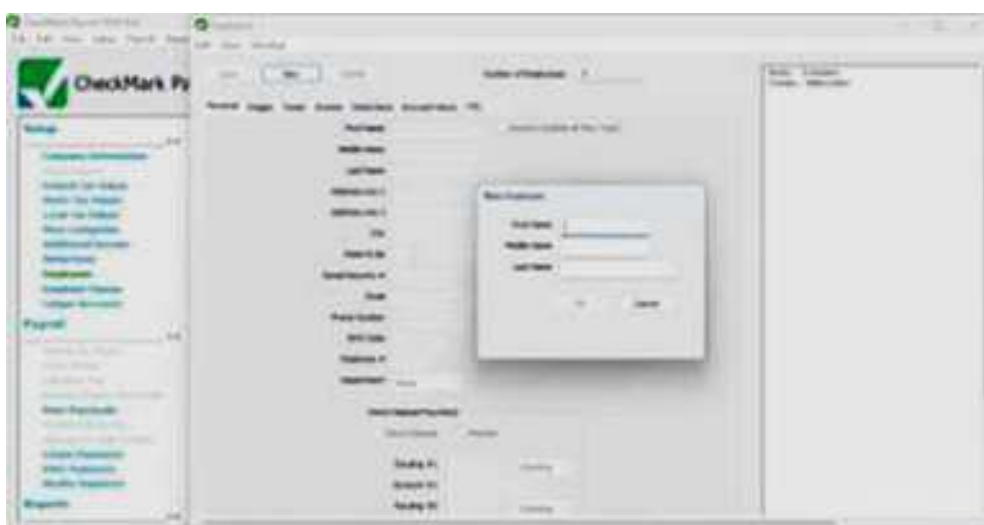
No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil pengamatan
	dengan nomor identitas karyawan	karyawan untuk keperluan administrasi	<i>security</i> dengan kombinasi angka, symbol? 2. Apakah pengguna dapat mengisikan	kombinasi angka dan juga <i>symbol</i> . 2. Pengguna hanya bisa mengisikan kolom sesuai dengan panjang kolom yang tersedia.
8.	Isi kolom <i>Email</i> dan <i>Phone Number</i> dengan informasi kontak karyawan	Pengguna ingin mencatat email dan nomor telepon karyawan untuk kebutuhan berkomunikasi	Apakah pengguna dapat mengisi kolom nomor telepon selain menggunakan angka?	Pengguna dapat mengisi kolom nomor telepon selain menggunakan angka, bisa menggunakan huruf ataupun symbol.
9.	Isi kolom <i>Birth Date</i> dan <i>Employees</i> sesuai data karyawan	Pengguna ingin mencatat tanggal lahir dan nomor karyawan	Apakah pengguna dapat mengisikan tanggal lahir dengan isian angka dan huruf, seperti 12 Desember 1998 ?	Pengguna hanya bisa mengisikan tanggal lahir dengan isian angka, tidak bisa huruf
10.	Pilih <i>Department</i> dari <i>dropdown</i> yang tersedia	Pengguna ingin menentukan divisi atau departemen tempat karyawan bekerja	1. Apakah pengguna dapat memilih departemen dengan mudah dari <i>dropdown</i> yang tersedia? 2. Apakah pengguna dapat melanjutkan proses tanpa memilih <i>department</i> yang tersedia?	1. Pengguna dapat memilih departemen dengan mudah dari <i>dropdown</i> yang tersedia. 2. Pengguna dapat melanjutkan proses tanpa memilih <i>departement</i> yang tersedia.
11.	Jika diperlukan, aktifkan opsi <i>Direct Deposit</i> dan isi <i>Routing</i> serta <i>Account</i> untuk penggajian langsung	Pengguna ingin menyiapkan opsi penggajian langsung melalui bank	Apakah pengguna dapat mengisi kolom <i>deposit</i> dengan kombinasi huruf, angka, symbol?	Pengguna dapat mengisi kolom <i>deposit</i> selain menggunakan angka, bisa menggunakan huruf ataupun symbol.
12.	Klik tombol <i>save</i> untuk menyimpan data karyawan yang telah diisi	Pengguna ingin menyimpan data karyawan yang telah diisi ke dalam sistem <i>payroll</i>	Apakah pengguna dapat menemukan dan mengklik tombol <i>Save</i> untuk menyimpan data dengan mudah?	Tombol <i>save</i> dapat ditemukan dengan mudah dan perubahan dapat disimpan meskipun tidak semua kolom terisi, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan tombol terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol.



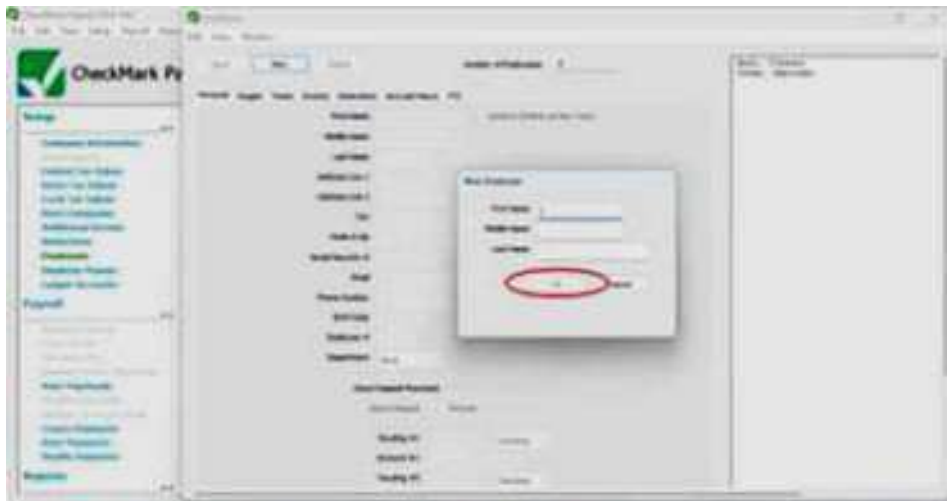
Gambar 12. Menu *Employees*



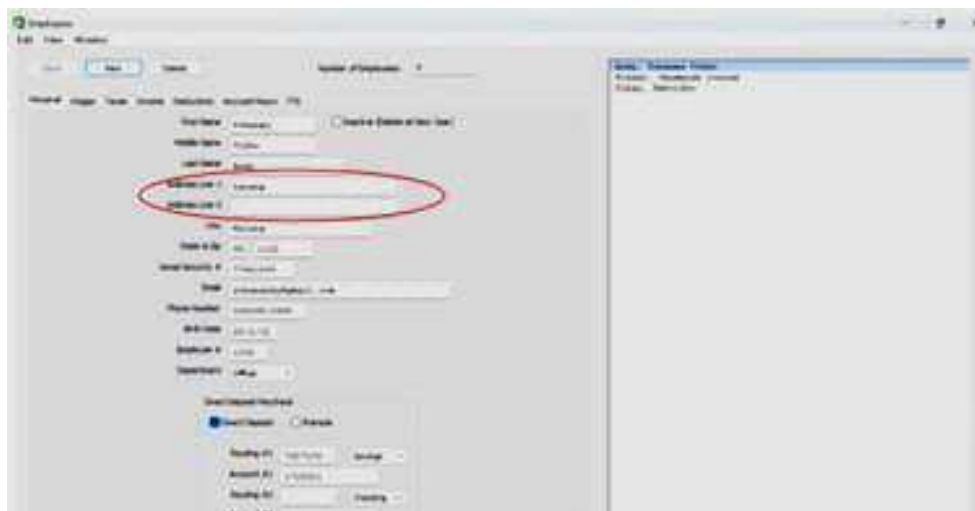
Gambar 13. *Button New* Untuk Input Karyawan Baru



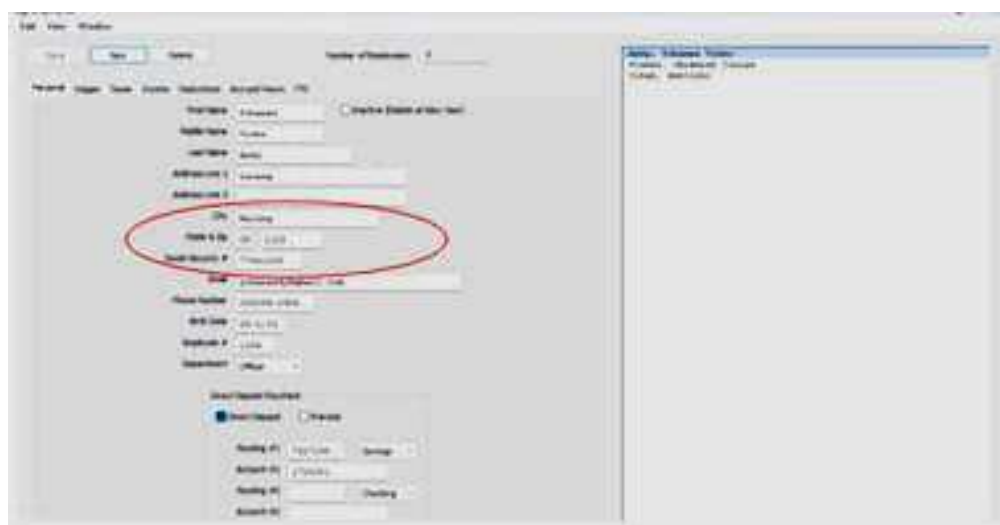
Gambar 14. *Input Name*



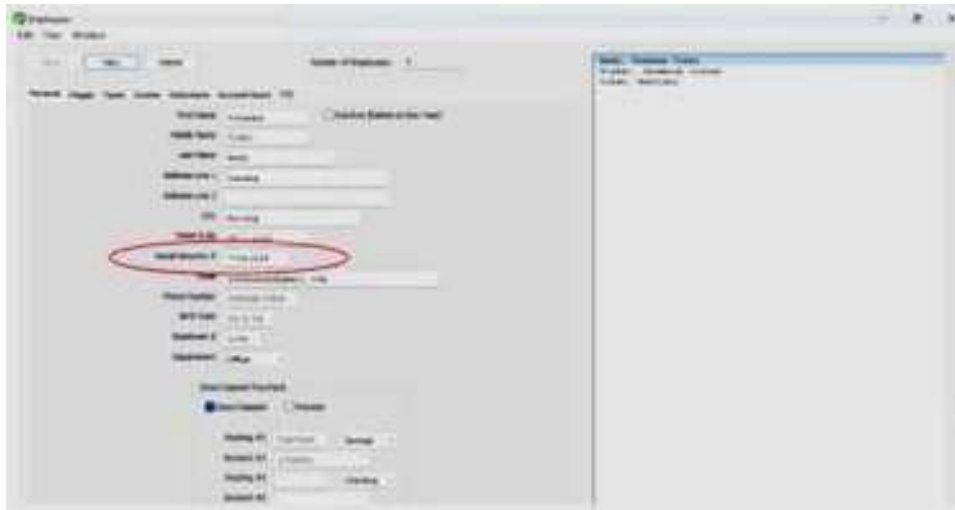
Gambar 15. *Button Ok* Untuk Simpan Perubahan



Gambar 16. *Input Address*



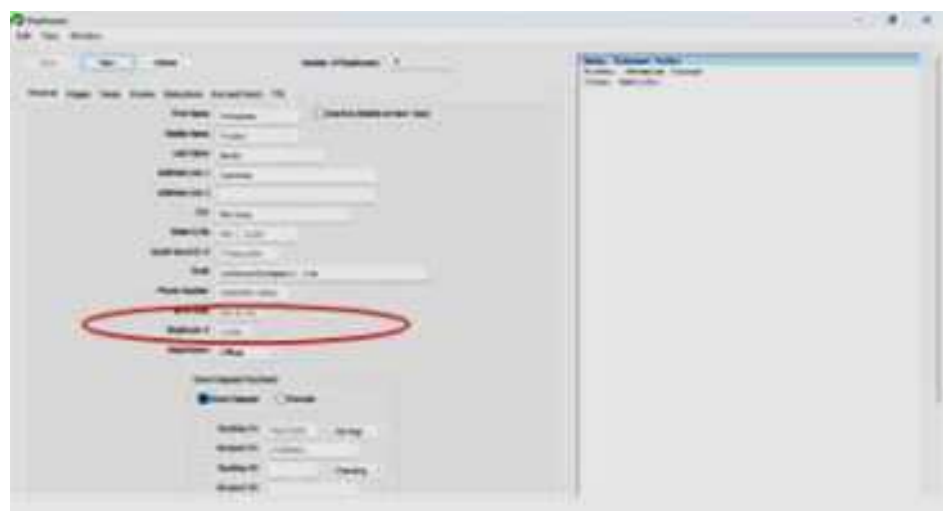
Gambar 17. *Input City, State & Zip*



Gambar 18. *Input Social Security*



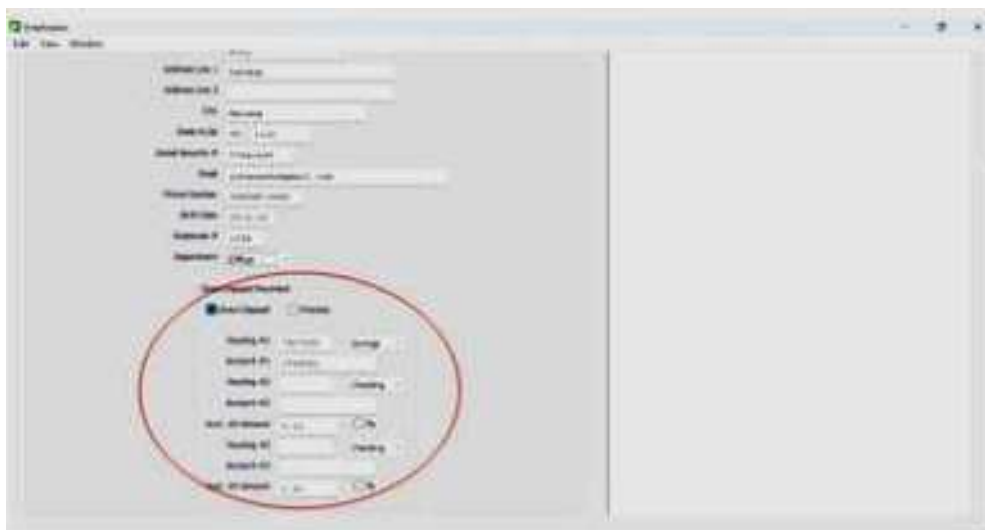
Gambar 19. *Input E-mail & Phone Number*



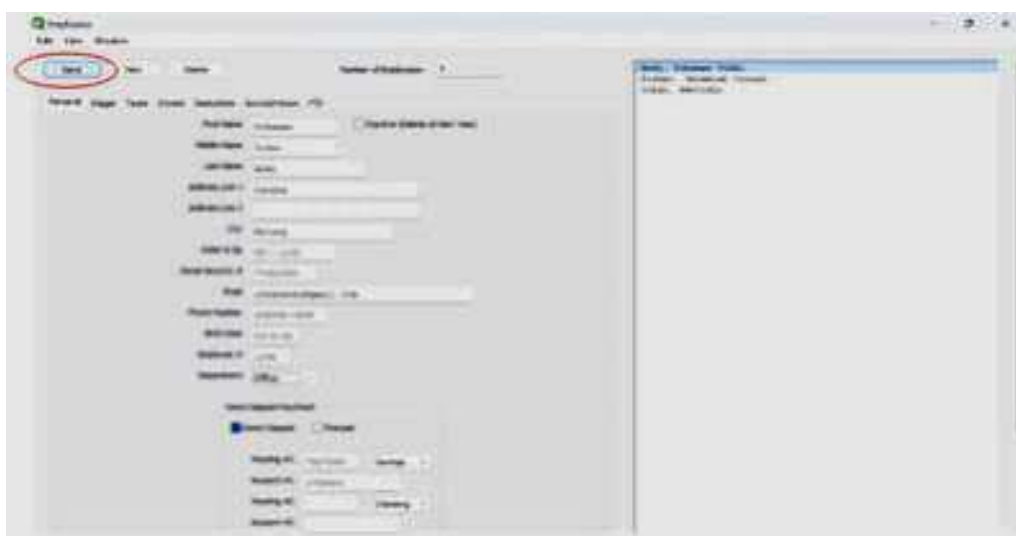
Gambar 20. *Input Birth Date*



Gambar 21. Select Departement



Gambar 22. Menu Opsi Penggajian



Gambar 23. Menyimpan Data Karyawan

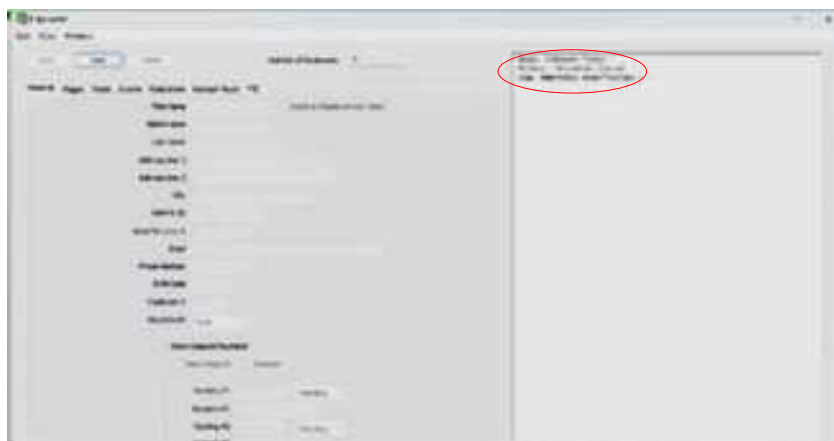
3. Skenario Status Karyawan Non Aktif (Phk, Resign, Pensiun, Meninggal, Pecat)
Skenario ini menggambarkan proses pengaturan status karyawan menjadi non-aktif (PHK, resign, dll.). Hasil menunjukkan bahwa menu mudah ditemukan, tetapi pengguna mengalami kesulitan untuk mencari nama karyawan jika daftar karyawan besar karena tidak adanya fitur pencarian atau filter.

Tabel 3. Skenario 3

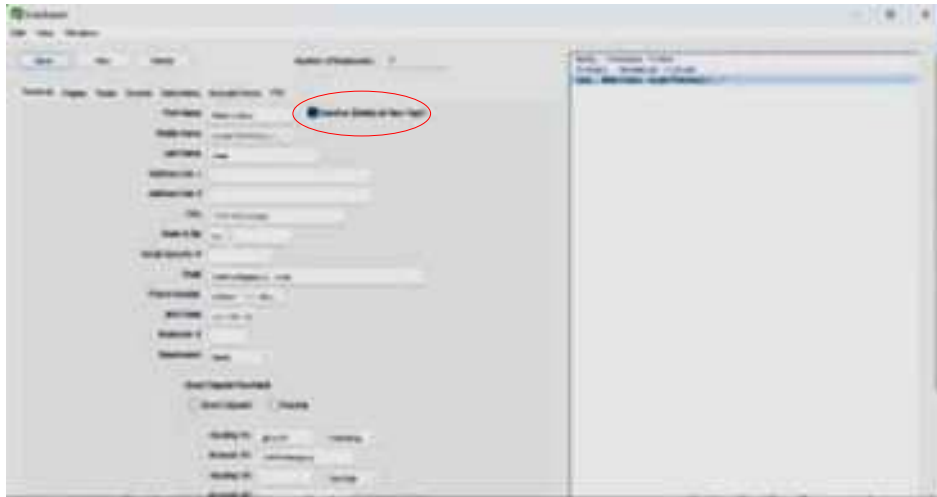
No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil Pengamatan
1.	Pilih menu <i>Employees</i> pada bagian <i>set up</i>	Pengguna ingin mengatur status salah satu pegawai	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan dan memilih menu <i>employees</i> di bagian <i>set up</i> ?	Menu dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar menu
2.	Pilih salah satu nama pegawai	Pengguna ingin memilih nama pegawai yang akan dinonaktifkan	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan nama pegawai yang dituju?	Pengguna dapat menemukan letak daftar nama pegawai dengan mudah, namun apabila jumlah pegawai sangat banyak maka pengguna akan kesulitan menemukan nama pegawai yang dituju karena tidak terdapat fitur pencarian nama pegawai
3.	Centang menu <i>"Inactive"</i> di sebelah nama pegawai	Pengguna ingin menonaktifkan status salah satu pegawai	Apakah pengguna dapat dengan mudah menemukan menu untuk menonaktifkan pegawai?	Menu non aktif pegawai dapat dengan mudah ditemukan dan dicentang. Namun tidak dapat menambahkan status nonaktif pegawai (PHK, Resign, Pensiun, Meninggal, Pecat)



Gambar 24. Menu Employees



Gambar 25. Memilih Nama Karyawan



Gambar 26. Centang Menu *Inactive*

4. Skenario Pengaturan Local Tax Values

Skenario ini menggambarkan langkah-langkah dalam pengaturan nilai pajak lokal. Menu "Local Tax Values" mudah ditemukan, namun pengguna mengalami kesulitan menemukan tombol "New" untuk membuat kategori pajak baru karena tombol tersebut kurang mencolok. Saat memasukkan nama kategori pajak, kolom hanya dapat diisi dengan angka dan dibatasi pada 50 karakter, baik untuk pajak dalam bentuk persentase, jumlah tetap, atau nilai dari tabel pajak. Pengguna juga bisa menambahkan nilai tambahan pada Tax Table, namun pengisian tetap dibatasi pada angka dan maksimal 50 karakter. Terakhir, tombol "Save" memungkinkan pengguna menyimpan perubahan, meskipun tombol ini juga tidak memiliki pembeda visual yang jelas. Secara keseluruhan, alur pengaturan sudah jelas, namun desain antarmuka perlu perbaikan, seperti menonjolkan tombol dan menu agar lebih mudah diakses, serta menambahkan elemen pembeda visual untuk meningkatkan kemudahan penggunaan.

Tabel 4. Skenario 6

No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil Pengamatan
1.	Pilih menu <i>Local Tax Values</i> pada bagian <i>Setup</i>	Pengguna ingin mengatur nilai pajak lokal bagian yang berlaku untuk wilayah atau kota tertentu.	Apakah pengguna dapat menemukan dan mengakses menu <i>Local Tax Values</i> dengan mudah?	Menu dapat ditemukan dengan mudah, namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar menu
2.	Klik tombol "New" untuk membuat kategori pajak baru	Pengguna ingin menambahkan kategori pajak lokal yang baru sesuai dengan kebutuhan wilayahnya.	Apakah pengguna dapat membuat kategori pajak baru dengan mudah?	Dengan bantuan tombol new pengguna dapat membuat kategori pajak baru dengan mudah, namun pada kasus pengguna kesulitan menemukan tombol new dikarenakan tombol kurang menonjol
3.	Masukkan nama kategori pajak di kolom yang tersedia	Pengguna ingin memasukkan nama kategori pajak untuk identifikasi spesifik wilayah pajak lokal	1. Apakah pengapat mengisi kolom kategori nama dengan kombinasi angka, symbol? 2. Apakah pengguna dapat mengisikan lebih dari 50 karakter?	1. Kolom tidak dapat diisikan dengan kombinasi lain selain angka 2. Pengguna hanya bisa mengisikan nilai potongan pajak sesuai dengan panjang kolom yang tersedia (tidak dapat mengisi lebih dari 50 karakter)
4.	Jika memilih metode <i>Fixed %</i> ,	Pengguna ingin menerapkan pajak	Apakah pengguna dapat mengisikan lebih dari 50 karakter?	Pengguna hanya bisa mengisikan nilai potongan pajak sesuai dengan

No	Langkah	Tujuan Pengguna	Pertanyaan Walkthrough	Hasil Pengamatan
	masukkan persentase yang ingin diterapkan	berdasarkan persentase tertentu		panjang kolom yang tersedia (tidak dapat mengisi lebih dari 50 karakter)
5.	Jika memilih metode <i>Fixed Amount</i> , masukkan jumlah tetap yang akan dikenakan	Pengguna ingin menetapkan jumlah pajak tetap untuk kategori tersebut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah pengguna dapat mengisi kolom kategori nama dengan kombinasi angka, symbol? 2. Apakah pengguna dapat mengisi lebih dari 50 karakter? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kolom tidak dapat diisi dengan kombinasi lain selain angka 2. Pengguna hanya bisa mengisi nilai potongan pajak sesuai dengan panjang kolom yang tersedia (tidak dapat mengisi lebih dari 50 karakter)
6.	Jika memilih <i>Tax Table</i> , tambahkan nilai-nilai yang diperlukan pada bagian <i>Additional Tax Table Values</i>	Pengguna ingin memasukkan nilai tambahan seperti <i>Exemption Amount</i> , <i>Tax Credit Amount</i> , dll.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah pengguna dapat mengisi kolom kategori nama dengan kombinasi angka, symbol? 2. Apakah pengguna dapat mengisi lebih dari 50 karakter? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kolom tidak dapat diisi dengan kombinasi lain selain angka 2. Pengguna hanya bisa mengisi nilai potongan pajak sesuai dengan panjang kolom yang tersedia (tidak dapat mengisi lebih dari 50 karakter)
7.	Klik tombol "Save" untuk menyimpan	Pengguna ingin menyimpan perubahan pada pengaturan paja lokal	Apakah pengguna bisa menyimpan perubahan dengan mudah?	Pengguna dapat menyimpan perubahan dengan mudah dengan bantuan tombol save namun pengguna memerlukan kejelian untuk dapat menemukan menu terkait karena tidak terdapat pembeda seperti warna/bentuk antar tombol



Gambar 27. Menu Local Tax



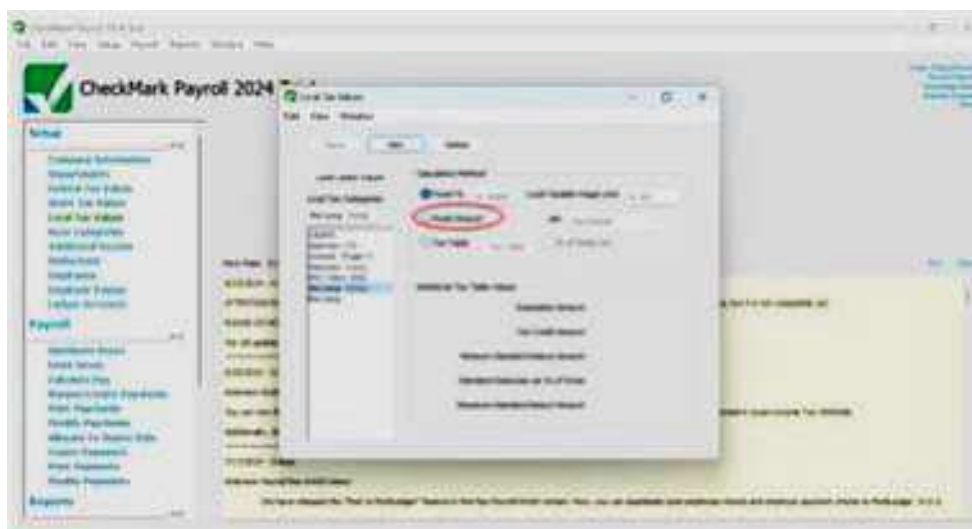
Gambar 28. Memilih Menu *New*



Gambar 29. Input Kategori Pajak



Gambar 30. Menu *Fixed %*



Gambar 31. Menu *Fix Amount*



Gambar 32. Menu *Tax Table*



Gambar 33. Simpan Perubahan

Pembahasan

Penelitian ini mengevaluasi perangkat lunak CheckMark Payroll versi 2024 menggunakan metode *usability testing* dan *cognitive walkthrough* (Prastyo et al., 2019). Tujuan evaluasi adalah untuk menilai tingkat kemudahan, efisiensi, dan kepuasan pengguna saat menyelesaikan tugas-tugas tertentu. (Warrier et al., 2021) Hasil evaluasi menunjukkan bahwa secara umum perangkat lunak ini memiliki tingkat kemudahan yang cukup baik dalam navigasi dasar. Namun, beberapa aspek fungsionalitas menjadi catatan:

1. Antarmuka Pengguna: Tidak adanya elemen visual pembeda seperti warna atau bentuk pada tombol dan menu mengharuskan pengguna untuk lebih jeli dalam menemukan fungsi yang diinginkan.
2. Pengelolaan Data Besar: Ketiadaan fitur pencarian atau filter pada daftar karyawan mengurangi efisiensi, terutama untuk perusahaan dengan jumlah karyawan yang besar.
3. Keterbatasan Input Data: Sistem input data membatasi fleksibilitas pengguna, misalnya dengan batasan karakter dan ketidaksesuaian untuk nilai negatif.
4. Tampilan Slip Gaji: Template slip gaji yang ditampilkan berantakan dan tidak sesuai ekspektasi, sehingga mengurangi kepuasan pengguna.
5. Kompleksitas Fitur Pajak: Beberapa fitur pengaturan pajak kurang intuitif dan memerlukan panduan yang lebih jelas agar pengguna dapat memanfaatkannya secara optimal.

Keterbatasan Penelitian

Waktu pengujian yang terbatas dapat memengaruhi hasil observasi, terutama untuk tugas-tugas yang membutuhkan eksplorasi lebih mendalam oleh pengguna.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa CheckMark Payroll memiliki potensi besar sebagai perangkat lunak penggajian yang andal. Namun, berdasarkan hasil *usability testing*, terdapat beberapa aspek yang memengaruhi pengalaman pengguna, yaitu navigasi membutuhkan elemen visual yang lebih menonjol, pengelolaan data besar memerlukan fitur pencarian dan filter, pembatasan pada sistem input data perlu diperluas untuk mendukung fleksibilitas, perlu perbaikan pada tampilan slip gaji agar lebih rapi dan sesuai dengan hasil yang diinginkan pengguna, fitur-fitur kompleks seperti pengaturan pajak membutuhkan antarmuka yang lebih intuitif dan dokumentasi pendukung, secara keseluruhan, aplikasi ini layak digunakan untuk kebutuhan penggajian, namun masih membutuhkan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna. Selain itu berdasarkan hasil *usability testing* perangkat lunak ini kurang cocok jika digunakan untuk kebutuhan penggajian di Indonesia, disamping kekurangan yang sudah disebutkan, perangkat lunak ini tidak menyediakan fitur yang dapat memenuhi kebutuhan penggajian di Indonesia.

Saran untuk perangkat lunak ini mencakup penyesuaian antarmuka visual dengan menambahkan elemen seperti warna atau ikon pembeda agar navigasi pengguna menjadi lebih mudah. Selain itu, disarankan untuk menambahkan fitur pencarian dan filter pada daftar karyawan guna mendukung efisiensi pengelolaan data dalam skala besar. Pembatasan pada input data juga perlu dihilangkan untuk memberikan fleksibilitas, termasuk dukungan terhadap format nilai negatif. Tampilan slip gaji perlu dirancang ulang agar lebih profesional dan sesuai dengan harapan pengguna. Terakhir, penyediaan dokumentasi interaktif akan sangat membantu pengguna dalam memahami fungsi-fungsi kompleks, seperti pengaturan pajak. Dengan implementasi saran ini, perangkat lunak CheckMark Payroll diharapkan dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik, lebih efisien, dan lebih sesuai dengan kebutuhan bisnis.

DAFTAR PUSTAKA

- Allendoerfer, K., Aluker, S., Panjwani, G., Proctor, J., Sturtz, D., Vukovic, M., & Chen, C. (2005). Adapting the cognitive walkthrough method to assess the usability of a knowledge domain visualization. *IEEE Symposium on Information Visualization, 2005. INFOVIS 2005.*, 195–202. <https://doi.org/10.1109/INFVIS.2005.1532147>
- Castellanos Ardila, J. P., Gallina, B., & Ul Muram, F. (2022). Compliance checking of software processes: A systematic literature review. *Journal of Software: Evolution and Process*, 34(5), 1–36. <https://doi.org/10.1002/smr.2440>
- Charão, A. S., & Ritter, F. (2020). *Investigando Dificuldades em Recursos do Code.org: Aplicação do Método do Percurso Cognitivo ao Tutorial Artista da Hora do Código*. *Cbie*, 1483–1492. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1483>
- CheckMark. (2024). *Best Payroll Software for Small Business*. <https://www.checkmark.com/payroll-software>
- Damianos, L., Drury, J., Fanderclai, T., Hirschman, L., Kurtz, J., & Oshika, B. (2000). Scenario-based evaluation of loosely-integrated collaborative systems. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, April*, 127–128. <https://doi.org/10.1145/633292.633365>

- Ginting, L. M., Sianturi, G., & Panjaitan, C. V. (2021). Perbandingan Metode Evaluasi Usability Antara Heuristic Evaluation dan Cognitive Walkthrough. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 11(2), 146–157. <https://doi.org/10.34010/jamika.v11i2.5480>
- Jaspers, M. W. M. (2009). A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: Methodological aspects and empirical evidence. *International Journal of Medical Informatics*, 78(5), 340–353. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.10.002>
- Mahatody, T., Sagar, M., & Kolski, C. (2010). State of the Art on the Cognitive Walkthrough Method, Its Variants and Evolutions. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 26, 741–785. <https://doi.org/10.1080/10447311003781409>
- Plutino, M. S. (2004). *The Usability of online payroll marketing websites*. <https://consensus.app/papers/the-usability-of-online-payroll-marketing-websites-plutino/be0509db49d35952a18bc118d8891606/>
- Prastyo, D., Udin, S., & Bakhtiar, M. Y. (2019). Development of the Human Resources Information System (HRIS) Based on Usability Analysis with Usefulness, Satisfaction, Ease to Use (USE) Questionnaire and Cognitive Walkthrough Methods. *Bit-Tech*, 1(3), 148–160. <https://doi.org/10.32877/bt.v1i3.77>
- Sharit, J. (2008). A Methodology for Promoting Reliable Human-System Interaction. *Handbook of Performability Engineering*, 641–665. https://doi.org/10.1007/978-1-84800-131-2_40
- Stewart, T. (2009). Usability evaluation. *Behaviour and Information Technology*, 28(2), 99–100. <https://doi.org/10.1080/01449290902786510>
- Vermeeren, A., Law, E., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J., & Väänänen, K. (2010). *User experience evaluation methods: current state and development needs*. 521–530. <https://doi.org/10.1145/1868914.1868973>
- Warrier, U., Singh, P., & Ganatra, V. (2021). *Factors that Lead Amazon.com to A Successful Online Shopping Platform*. https://www.semanticscholar.org/paper/Factors-that-Lead-Amazon.com-to-A-Successful-Online-Warrier-Singh/d11d05062ee5adeadb2982a1d0e7a8a26b51e053?utm_source=consensus
- Weichbroth, P. (2020). Usability of mobile applications: A systematic literature study. *IEEE Access*, 8, 55563–55577. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2981892>



IDENTIFIKASI DNA DAN PENETAPAN KADAR PROTEIN PADA DAUN JERUK LIMAU (*Citrus amblycarpa*)

Dewi Mashitoh¹, Layli Joyvita Sheila Hafid¹, Maureen Novena¹, Namira Azzahra¹, Putri
Silvianingrum¹, Shevana Noerzamaya¹, Siti Nurkholifah¹, Fibe Yulinda Cesa¹

¹Universitas Ma Chung

fibe.yulinda@machung.ac.id

Received: 01 January 2025 – Revised: 11 February 2025 - Accepted: 20 February 2025 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Daun jeruk limau (*Citrus amblycarpa*) memiliki potensi sebagai bahan pengobatan infeksi kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan DNA dan protein dalam daun jeruk limau menggunakan metode PCR dan elektroforesis gel. Metode yang digunakan mencakup isolasi DNA dengan buffer ekstraksi dan CTAB, amplifikasi DNA dengan PCR, serta elektroforesis gel untuk analisis DNA. Isolasi dan purifikasi protein dilakukan dengan metode salting out, dan konsentrasi protein dianalisis menggunakan metode Bradford. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemurnian DNA pada dua sampel berturut-turut adalah 0,635 nm dan 1,721 nm, dengan sampel kedua memenuhi standar kemurnian (1,7-1,9 nm). Proses PCR berhasil menggandakan segmen DNA target, namun elektroforesis hanya menunjukkan DNA ladder tanpa band DNA daun jeruk limau, kemungkinan akibat kontaminasi atau degradasi DNA. Analisis protein menggunakan metode Bradford menghasilkan kurva standar dengan persamaan $y = 0,0029x + 0,6016$ ($R^2 = 0,9489$). Kadar protein pada tiga sampel berturut-turut adalah 564,38 ng/ μ l, 563,66 ng/ μ l, dan 563,34 ng/ μ l, dengan rata-rata 563,79 ng/ μ l, yang berada dalam rentang normal (400-700 ng/ μ l). Penelitian ini memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan daun jeruk limau sebagai bahan aktif farmasi.

Kata Kunci : *Citrus amblycarpa*, isolasi DNA, PCR, elektroforesis gel, isolasi protein, metode bradford

Abstract

Lime leaves (Citrus amblycarpa) have the potential as a treatment for skin infections. This study aims to identify the DNA and protein content in lime leaves using PCR and gel electrophoresis methods. The methods used include DNA isolation with extraction buffer and CTAB, DNA amplification with PCR, and gel electrophoresis for DNA analysis. Protein isolation and purification were carried out using the salting out method, and protein concentration was analyzed using the Bradford method. The results showed that the purity of DNA in two consecutive samples was 0.635 nm and 1.721 nm, with the second sample meeting the purity standard (1.7-1.9 nm). The PCR process successfully duplicated the target DNA segment, but electrophoresis only showed a DNA ladder without a lime leaf DNA band, possibly due to contamination or DNA degradation. Protein analysis using the Bradford method produced a standard curve with the equation $y = 0.0029x + 0.6016$ ($R^2 = 0.9489$). The protein levels in the three samples were 564.38 ng/ μ l, 563.66 ng/ μ l, and 563.34 ng/ μ l, respectively, with an average of 563.79 ng/ μ l, which is within the normal range (400-700 ng/ μ l). This study provides a scientific basis for the development of lime leaves as an active pharmaceutical ingredient.

Keywords: *Citrus amblycarpa*, DNA isolation, PCR, gel electrophoresis, protein isolation, Bradford method

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi kulit pada manusia merupakan jenis penyakit yang sangat sering terjadi. Penyakit infeksi kulit sering disebut sebagai penyakit menular karena dapat menginfeksi dari satu individu ke individu lain, baik melalui kontak langsung maupun tidak. Faktor yang berperan dalam penularan penyakit kulit adalah sosio ekonomi yang rendah, hygiene perorangan yang kurang baik, lingkungan yang tidak bersih dan perilaku yang tidak mendukung kesehatan. Penyakit infeksi kulit biasanya disebabkan oleh bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan dapat diobati menggunakan daun jeruk limau (Azizah dkk, 2019). Daun jeruk limau memiliki daun yang tersusun secara berseling berupa daun tunggal dimana tangkai daunnya lebih pendek dibanding helaian daun atau disebut *brevipetiolate*. Helaian dari daun jeruk limau berbentuk bulat dengan tepi *crenate*, dan ujung pangkalnya lancip serta perbandingan pajangnya 1,8-2 mm. Dimensi tangkai daun untuk panjangnya sekitar 17-22 mm dengan lebar 5-9 mm (Putri B, 2023).

Dalam penelitian ini, dilakukan identifikasi komponen senyawa pada kandungan daun jeruk limau. Tahapan identifikasi kandungan bioaktif daun jeruk limau melibatkan beberapa langkah teknis yang dimulai dengan isolasi DNA. Proses ini bertujuan untuk memperoleh DNA murni dari daun melalui penghancuran jaringan daun menggunakan larutan buffer lisis, diikuti dengan pemurnian menggunakan metode presipitasi alkohol atau kit khusus. DNA yang berhasil diisolasi kemudian dianalisis menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk memperbanyak segmen tertentu dari DNA yang diduga berhubungan dengan produksi senyawa bioaktif. Produk PCR ini selanjutnya dianalisis menggunakan elektroforesis gel, yaitu teknik pemisahan fragmen DNA berdasarkan ukurannya dengan memanfaatkan medan listrik. Fragmen DNA yang terpisah akan terlihat sebagai pita-pita pada gel setelah diberi pewarna khusus, sehingga mempermudah identifikasi gen target. Selain analisis DNA, kandungan protein dalam daun jeruk limau juga dievaluasi. Selanjutnya terdapat tahap isolasi, dimana sampel daun jeruk limau diekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai untuk memisahkan komponen-komponen senyawa dari tanaman. Dilakukan proses purifikasi yang dilakukan untuk mendapatkan senyawa murni dengan menghilangkan pengotor menggunakan berbagai teknik seperti kromatografi. Setelah mendapatkan senyawa yang murni, tahap berikutnya adalah penentuan konsentrasi protein menggunakan metode spektrofotometri yang dapat mengukur kadar protein secara akurat. Proses penyusunan ini penting dilakukan untuk mengetahui jenis dan jumlah senyawa yang terkandung dalam daun jeruk limau, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan produk kesehatan atau farmasi di masa mendatang (Triani, 2020).

METODE

Alat dan Bahan Isolasi DNA, PCR, dan Elektroforensis DNA

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu mortal dan alu, mikropipet ~20 µl, 20-200 µl, 100- 1000 µl, tip, water bath, eppendorf 2 ml, vortex dan sentrifuge untuk preparasi sampel serta spektrofotometer UV-Vis untuk menghitung kemurnian dan konsentrasi DNA. Kemudian PCR, PCR tubes, dan Aparatus agarose gel elektroforesis. Bahan yang digunakan yaitu daun jeruk limau segar, Buffer ekstraksi (Tris-HCl (pH 8) 200 mM, EDTA (pH 8) 25 mM, NaCl 200 mM, SDS 0.5%), 2 × CTAB (Tris-HCl (pH 8) 100 mM, EDTA (pH 8) 20 mM, NaCl 1.4 M, CTAB (cetyltrimethylammonium bromide) 2% (w/v), PVP 1% (w/v)), Buffer TE (Tris-HCl (pH 8) 10 mM, EDTA (pH 8) 1 mM), Kloroform:Isoamyl alcohol (24:1), Isopropanol, Etanol 70% untuk preparasi sampel, kemudian DNA template, Primer (Forward dan Reverse), Premix PCR, Nuclease-free water, Buffer TBE (Tris 10 gram, asam borat 5,5 gram dan EDTA 0,74 gram), dan EtBr

Preparasi Sampel

Dihangatkan buffer ekstraksi di suhu 60°C. Kemudian daun jeruk limau segar ~800 mg di potong-potong kecil (± 0.5 cm) dan dimasukkan ke dalam mortar. Ke dalam mortar tersebut ditambahkan 600 µl buffer ekstraksi dan gerus daun hingga halus, tambahkan 1200 µl buffer ekstraksi dan gerus kembali hingga halus. Kemudian ditambahkan nitrogen cair. Dipindahkan semua gerusan daun beserta cairan hasil gerusan ke dalam Eppendorf 2 ml. Di dalam Eppendorf tersebut ditambahkan 400 µl 2× CTAB lalu vortex minimum 1 min. Selanjutnya di Spindown di 8.400 × g selama 10 min. Pindahkan supernatant ke Eppendorf 2 ml baru dan tambahkan Kloroform:Isoamyl alcohol 24:1 sebanyak volume yang sama (equal volume). Selanjutnya di Vortex minimum 1 min dilanjutkan spindown di 8.400 × g selama 10 min. Pindahkan fase atas ke Eppendorf 2 ml baru lalu tambahkan isopropanol (equal volume) dan di invert 15 × dilanjutkan dengan spindown di 8.400 × g selama 10 min. Amati pellet yang terbentuk, tuang hati-hati cairan tanpa mengganggu pellet. Kemudian ditambahkan etanol 70% sebanyak 1 ml, invert tube beberapa kali lalu spindown di 8.400 × g selama 5 min.

Diulang minimal $2 \times$ lalu keringkan pellet dengan air-dry selama minimum 25 min. Suspensikan pelet dengan penambahan 80 μ l buffer TE. Kemudian Simpan DNA di 20°C.

Pengukuran Kemurnian dan Konsentrasi DNA dengan Spektrofotometer UV-Vis

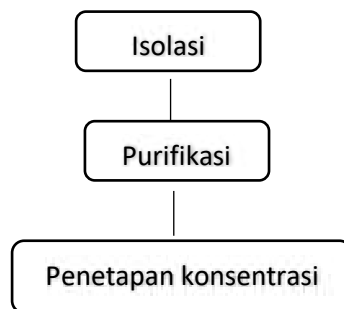
Dinyalakan spektrofotometer. Kemudian Tambahkan 500 μ l buffer ke dalam 2 kuvet quartz 500 μ l. Masukkan kedua kuvet dan read baseline dilanjutkan dengan blank (ukur pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm Keluarkan kuvet sample, bilas dengan etanol dan aseton lalu keringkan. Tambahkan 495 μ l buffer TE lalu tambahkan 5 μ l DNA, tutup kuvet dan inverting 15 kali. Masukkan kuvet ke dalam spektrofotometer dan read sample pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm. Hitung konsentrasi dan kemurnian DNA.

Gel Elektroforensis

Mensuspensi agarose dengan menimbang 0,75 g agarose dalam 75 ml buffer TBE, kemudian dimicrowave kurang lebih 2 menit hingga larut setelah larut tambahkan ETBr sebanyak 0,75 μ l, kemudian tuangkan ke gel tray dan tunggu hingga memadat. Setelah itu membuat buffer TBE dengan menambahkan tris 10 g, asam borat 5,5g dan EDTA 0,74g. Setelah memadat pindahkan kedalam elektroforesis runningtray lalu tambahkan buffer sampai tanda max kemudian load DNA ladder 0,75 μ l kedalam well no 3 dan DNA template 0,75 μ l dalam well 5 dan 7. Mulai elektroforesis selama 1 jam dengan 110 volt. Amati pola pita di bawah sinar UV lamp.

Alat dan Bahan Isolasi, Purifikasi, dan Penetapan Konsentrasi Protein

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu mortar dan alu, tabung eppendorf 12 pcs, setrifus dingin, es batu, termos, baki, mikropipet, white tip, blue tip, yellow tip, spektrofotometer, dan kuvet. Untuk bahan yang digunakan yaitu daun jeruk limau, nitrogen cair, 10% PVP, buffer ekstraksi (50mM Buffer fosfat; 10 mM MgCl₂; 1 mM EDTA; 150 mM NaCl), amonium sulfat, reagen bradford, water for Injection (WFI), metanol, dan ovine serum albumin (BSA).



Gambar 2. Kerangka Prosedur Kerja Protein

Isolasi

Siapkan alat dan bahan dan potong kecil-kecil daun jeruk limau tanpa tulang daun kemudian masukkan kedalam mortir dan digerus dalam keadaan dingin setelah itu tambahkan nitrogen cair sampai sampel daun halus semua, kemudian ditambahkan PVP sebanyak 2ml dan buffer sebanyak 2ml dan gerus ad homogen dalam keadaan dingin, setelah itu diambil 1ml ditaruh di eppendorf kemudian di sentrifugasi selama 15 menit dengan rpm 10.000.

Purifikasi

Ambil supernatan 1 ml dari sampel kemudian tambahkan amonium sulfat 1 ml dan ditaruh di eppendorf, kemudian di spindown selama 5 menit, setelah itu ambil fase atas 100 μ l dan tambahkan reagen bradford 1,5ml/1500 μ l dan di inverting beberapa kali, lalu tunggu selama 10 menit kemudian di spektro dan diamati absorbansinya.

Kurva baku

Siapkan 7 effendrof dan masing-masing tabung dengan konsentrasi 0ng, 10ng, 20ng, 40ng, 60ng, 80ng dan 100 ng, setelah itu tambahkan BSA sesuai jumlah konsentrasi pada masing-masing tabung effendrof dan tambahkan WFI ad 100 μ l, lalu bungkus tabung effendrof dengan alluminium foil, kemudian tambahkan bradford 1,5ml lalu di invertng 15x dan tunggu selama 10 menit, kemudian diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan replikasi 3x dalam setiap konsentrasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi DNA merupakan langkah awal yang penting dalam analisis molekuler untuk memperoleh DNA murni yang dapat digunakan dalam PCR. Pada penelitian ini, hasil isolasi DNA dianalisis tingkat kemurniannya menggunakan rasio absorbansi, yang menunjukkan perbedaan signifikan antara dua sampel. Hasil kemurnian DNA pada sampel pertama yaitu 0,63536971nm dan pada sampel kedua yaitu 1,72099722nm. Pada sampel kedua masuk dalam rentang kemurnian yaitu 1,7nm-1,9nm sedangkan pada sampel pertama dibawah nilai rentang. Hal tersebut menunjukkan adanya kontaminasi berupa fenol atau protein dalam larutan.. Karena kemurnian DNA ditentukan oleh tingkat kontaminasi protein dalam larutan, molekul DNA yang telah terukur dapat diketahui mencapai nilai standar yang berkisar antara 1,7nm-1,9nm. Jika nilai lebih kecil dari 1,7nm maka dapat terindikasi mengalami kontaminasi protein, alkohol, atau fenol didalam larutan (Rahayu & Hartati, 2023).

DNA yang telah diisolasi dilakukan Polymerase Chain Reaction (PCR). PCR merupakan suatu metode in vitro untuk menghasilkan sejumlah besar fragmen DNA spesifik dengan panjang dan sekuens yang telah ditentukan dari sebagian kecil template kompleks (Salsabila et al., 2021). Prinsip kerja dari PCR didasarkan pada kemampuan enzim DNA polymerase untuk mensintesis untai DNA baru yang merupakan komplementer dari DNA cetakan. PCR melibatkan tiga tahap siklus temperatur berurutan, yaitu: denaturasi template pada suhu 94-95°C, annealing (penempelan) primer pada suhu 50-60°C, dan elongasi (pemanjangan) pada suhu 72°C (Purwakasih, 2021).

Setelah dilakukan PCR, DNA tersebut dipisahkan menggunakan elektroforesis. Elektroforesis merupakan suatu metode pemisahan yang memanfaatkan medan listrik yang dihasilkan dari elektroda-elektroda yang memisahkan senyawa yang memiliki muatan berupa kation ataupun anion. Teknik ini dapat memisahkan sampel DNA dengan ukuran dari beberapa ratus hingga 20.000 pasang basa (Harahap, 2018). Dalam proses elektroforesis membutuhkan media pemisah berupa fase diam. Fase diam yang digunakan yaitu gel agarosa yang dicampur dengan larutan buffer untuk menjaga kondisi keasaman DNA saat proses pemisahan (Rohmana, 2016). Pada gel agaorsa juga ditambahkan pewarna EtBR untuk meningkatkan daya fluoresensi DNA saat disinari sinar UV yang akan menyisip di sela-sela basa nukloetida (Harahap, 2018).

Proses dari elektroforesis dimulai selama 1 jam. Prinsip kerja dari elektroforesis yaitu berdasarkan pergerakan partikel-partikel bermuatan negatif (anion) seperti DNA akan bergerak menuju kutub positif. Sedangkan partikel bermuatan positif (kation) akan bergerak menuju kutub negatif. Semakin kecil ukuran molekulnya maka semakin cepat laju migrasinya, karena matriks gel mengandung jaringan kompleks berpori-pori sehingga partikel tersebut dapat bergerak melalui matriks (Anam et al., 2021). Hasil dari proses elektroforesis dilampirkan pada Gambar 3. Hasil tersebut hanya menunjukan DNA ladder tanpa adanya band DNA daun jeruk limau yang diharapkan. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor, yaitu: kemurnian DNA yang rendah ketika dilakukan pengukuran dari isolasi DNA yaitu 0,6536nm dibawah standar 1,7, kemungkinan terjadinya degradasi DNA sebelum elektroforesis yang disebabkan oleh enzim DNase yang tidak terkontrol, dan kesalahan dalam proses amplifikasi PCR seperti kondisi reaksi yang tidak optimal sehingga produk amplifikasi mungkin tidak terbentuk (Sinha & Srivasta, 2019)



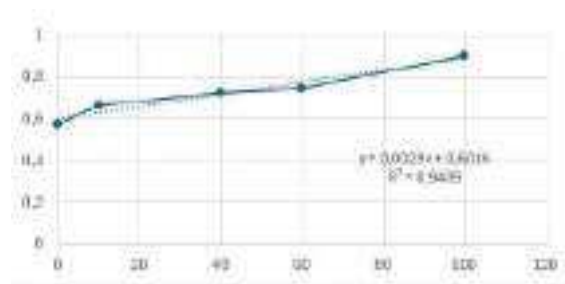
Gambar 3. Hasil Elektroforesis

Isolasi protein merupakan tahap awal untuk memperoleh protein target dalam bentuk murni yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Prinsip isolasi protein adalah memisahkan protein dari komponen lain dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisikokimia, seperti kelarutan, stabilitas, dan afinitasnya terhadap pelarut tertentu. Pada tahap ini dilakukan ekstraksi protein dengan prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antarmuka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Sari & Moulina, 2020). Pelarut yang digunakan adalah buffer ekstraksi yang terdiri dari 50 mM buffer fosfat, 10 mM MgCl₂, 1 mM EDTA, dan 150 mM NaCl yang bertujuan untuk menghancurkan struktur lipid dan protein penyusun membran sel. Buffer berfungsi melindungi protein dari degradasi oleh enzim protease serta mencegah denaturasi akibat perubahan kondisi lingkungan selama isolasi (Triani, 2020).

Setelah diperoleh hasil isolasi protein, tahap selanjutnya adalah purifikasi protein yang bertujuan untuk meningkatkan kemurnian protein target dengan menghilangkan kontaminan lainnya. Salah satu metode yang digunakan adalah *salting out*, yaitu pengendapan protein dengan menambahkan garam ammonium sulfat secara bertahap. Penambahan garam ini meningkatkan kekuatan ionik larutan, sehingga garam lebih mampu mengikat molekul air dan menyebabkan interaksi antar molekul protein menjadi lebih dominan dibandingkan interaksi protein dengan air (Sari & Moulina, 2020). Akibatnya, protein mengalami pengurangan kelarutan dan membentuk endapan. Setelah proses pengendapan selesai, fase atas (supernatan) dipisahkan untuk analisis lebih lanjut. Reagen Bradford kemudian ditambahkan ke supernatan untuk mengikat protein, menghasilkan kompleks berwarna biru yang intensitasnya sebanding dengan konsentrasi protein (Sari & Moulina, 2020).

Metode *salting out* memiliki beberapa kelebihan, di antaranya sangat efektif untuk memisahkan protein berdasarkan perbedaan kelarutannya, mampu menghasilkan tingkat kemurnian protein yang tinggi, tidak merusak struktur protein selama proses, serta memiliki biaya yang relatif rendah. Namun, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan, seperti selektivitasnya yang terbatas karena sulit untuk memisahkan protein dengan karakteristik kelarutan yang serupa. Akibatnya, metode ini dapat mengendapkan protein non-target bersamaan dengan protein target, sehingga kurang ideal untuk purifikasi protein dengan tingkat spesifisitas yang tinggi (Subandrate, dkk., 2022).

Penetapan kadar protein menggunakan metode Bradford didasarkan pada interaksi pewarna Coomassie Brilliant Blue G-250 dengan protein dalam sampel. Pewarna ini secara spesifik berikatan dengan residu asam amino bermuatan positif, terutama arginin, serta gugus hidrofobik pada protein, yang menyebabkan perubahan warna larutan dari cokelat kemerahan menjadi biru (Hadinoto & Syukroni, 2019). Intensitas warna biru yang dihasilkan sebanding dengan jumlah protein dalam sampel, sehingga konsentrasi protein dapat ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 595 nm (Hadinoto & Syukroni, 2019). Metode Bradford banyak digunakan karena sederhana, cepat, sensitif terhadap protein, kompatibel dengan agen pereduksi, dan mampu memberikan hasil yang akurat dalam berbagai jenis analisis protein (Hadinoto & Syukroni, 2019).



Gambar 4. Kurva standar

Berdasarkan kurva standar yang diperoleh, terlihat hubungan linier antara konsentrasi protein dengan nilai absorbansi, sebagaimana ditunjukkan oleh persamaan regresi linear $y = 0,0029x + 0,6016$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9489. Hubungan ini menunjukkan bahwa kenaikan nilai absorbansi seiring dengan peningkatan konsentrasi protein, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1. Semakin tinggi konsentrasi protein dalam sampel, semakin banyak kompleks pewarna yang terbentuk, yang ditandai dengan peningkatan nilai absorbansi. Dalam pembuatan kurva standar, konsentrasi protein yang digunakan adalah 0 ng, 10 ng, 40 ng, 60 ng, dan 100 ng. Rentang konsentrasi ini dipilih untuk menghasilkan nilai R^2 yang mendekati 1, menandakan hubungan linier yang kuat antara absorbansi dan konsentrasi protein (Hadinoto & Syukroni, 2019).

Tabel 1. Hasil pengukuran absorbansi

Konsentrasi (ng)	Absorbansi
0	0,575267
10	0,6649
40	0,728333
60	0,746233
100	0,899533

Kadar protein yang dihasilkan dari ketiga sampel, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2, memiliki nilai absorbansi berturut-turut sebesar 564,3793 ng/ μ l, 563,6551 ng/ μ l, dan 563,3448 ng/ μ l. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki tingkat presisi yang baik, dengan kadar protein yang berada dalam rentang umum 400–700 ng/ μ l (Kumar, 2017). Nilai rata-rata kadar protein yang diperoleh adalah 563,7930 ng/ μ l, yang juga masuk dalam rentang konsentrasi yang sesuai untuk metode Bradford, yaitu 100–1000 ng/ μ l (Kumar, 2017). Data ini menunjukkan bahwa metode Bradford dapat memberikan hasil yang akurat dalam menentukan kadar protein dengan tingkat presisi dan akurasi yang memadai (Kumar, 2017).

Tabel 2. Kadar protein

Sampel	Kadar (ng/ μ l)	Rata-rata
1	564,3793	563,7930
2	563,6551	
3	563,3448	

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil isolasi DNA daun jeruk limau menunjukkan tingkat kemurnian yang berbeda pada dua sampel, dimana sampel pertama memiliki nilai 0,63536971 nm (di bawah standar) dan sampel kedua 1,72099722 nm (memenuhi standar 1,7-1,9 nm). Analisis elektroforesis hanya menunjukkan DNA ladder tanpa band DNA target yang mengindikasikan adanya kendala dalam proses isolasi dan amplifikasi DNA. Sementara itu, analisis protein menggunakan metode Bradford menunjukkan hasil yang konsisten dengan rata-rata kadar protein 563,7930 ng/ μ l dari tiga sampel yang berada dalam rentang normal 400-700 ng/ μ l, dengan kurva standar yang menunjukkan linearitas yang baik ($R^2 = 0,9489$). Hal ini mengindikasikan bahwa metode Bradford efektif untuk analisis protein daun jeruk limau, namun diperlukan optimasi lebih lanjut untuk analisis DNA.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan optimasi protokol isolasi DNA untuk meningkatkan kemurnian DNA yang diperoleh, termasuk modifikasi komposisi buffer dan kondisi ekstraksi. Penyesuaian parameter PCR seperti suhu annealing dan jumlah siklus juga diperlukan untuk mengoptimalkan amplifikasi DNA target. Selain itu, disarankan untuk menyediakan fasilitas penyimpanan sampel yang lebih baik untuk mencegah degradasi DNA dan protein, serta mengembangkan standar operasional prosedur yang lebih terperinci untuk analisis molekuler tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, K., Cahywadi, W., Azmi, I., & Senjarini, K. 2021. Analisis Hasil Elektroforesis DNA dengan Image Processing Menggunakan Metode Gaussian Filter. *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems*, 11(1), pp. 37-48.
- Azizah, M., Lingga, L.S., Rikmasari, Y. 2020. Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan madu hutan terhadap beberapa bakteri penyebab penyakit kulit. *Jurnal penelitian sains*, 22(1), 37-44.
- Hadinoto, S., & Syukroni, I. 2019. Pengukuran protein terlarut air cucian gelembung renang dan kulit ikan tuna menggunakan metode Bradford, *Majalah Biam*, 15(1), 15-20.

- Harahap, M. R. 2018. Elektroforesis: Analisis Elektronika Terhadap Biokimia Genetika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), Hal. 21-26.
- Kumar, A. 2017, Modified Bradford Method for Accurate Protein Quantification in Complex Biological Sample, *Analytical Biochemistry*, 5-17.
- Manullang, H. F., Marbun, V. E., & Nurjannah, I. S. 2020. Uji Efektifitas Air Perasan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Lalat Buah. *Jurnal Inovasi Kesehatan Masyarakat*, 121-126.
- Moore, G. A. 2021. Oranges and lemons: Clues to the taxonomy of Citrus from molecular markers. *Trends in Genetics*, 17(9), 536-540.
- Purwakasih, D. B. 2021 Desain Primer dan PCR In Silico untuk Deteksi *Shigella* Sp. pada Sampel Air Minum Isi Ulang. *Serambi Biologi*, 6(1).
- Putri T. J. B., & Ratna S. 2023. Karakterisasi Morfologi Citrus jambhiri Lush. dan Hubungan Kekerabatannya dengan Citrus amblycarpa (Hassk.) OCHSE. *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*, 16(2), 255-268.
- Rahayu, S., & Hartati, N. S. (2023). Perkembangan Teknik Analisis Kemurnian DNA. *Jurnal Biologi Molekuler*, 9(1), 45-57.
- Rohmana A. et all. 2016. Penggunaan Agar-agar Komersial sebagai Media Gel Elektroforesis Pada Zat Warna Remazol: Pengaruh Komposisi Buffer, pH Buffer dan Konsentrasi Media. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(2), Hal. 130 – 133.
- Salsabila,N., Fadila., Permana, R. C. 2021. Penentuan Sekuens Terbaik untuk Gen COI pada *Crocodylus rhombifer* Menggunakan Software Perlprimer dan Primer Blast sebagai Bentuk Praktikum Saat COVID-19. *Indonesian Journal of Science Learning*, 2(1).
- Sari, M., & Moulina, M. A. (2020). Pengaruh Variasi Waktu Perendaman Sampel dan Jumlah Pelarut Homogenasi terhadap Persentase Ekstrak Protein Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 7(1), 51-56.
- Sinha, R., & Srivasta, A. 2019. Challenges in DNA Electrophoresis: A Review. *Journal of Biocemical Technology*, 10(2).
- Subandrate, M., Irsan.S., Dwirin, R.G., & Hermansyah, S. S., (2022) ISOLASI DAN PURIFIKASI PROTEIN IKAT FOLAT DARI AIR SUSU IBU., Unsri Press, Palembang.
- Triani, N. (2020). Isolasi DNA Tanaman Jeruk dengan Menggunakan Metode CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*). *Jurnal Teknologi Terapan*, vol (3) no.2, 221-226



IDENTIFIKASI DAN ISOLASI DNA DAUN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*)

Khumairo Magfirotus Isazava¹, Natasya Irbene Frehadini¹, Ola Christiana Sandra¹, Reflinda Sindy Puspita¹, Septiani Rahmat Suci¹, Soraya Yedija Hosyana¹, Yohanes Andi Aldana¹, Fibe Yulinda Cesa¹

¹Universitas Ma Chung Malang
fibe.yulinda@machung.ac.id

Received: 06 January 2025 – Revised: 12 February 2025 - Accepted: 28 February 2025 - Published: 20 March 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proses isolasi DNA dan protein dari daun jeruk lemon (*Citrus limon* L.), serta analisis kemurnian dan konsentrasinya. Hasil isolasi DNA dengan analisis spektrofotometri menunjukkan rasio absorbansi DNA (260/280 nm) pada dua sampel yaitu 2,6382 dan 3,03372 yang berada di luar rentang standar (1,7-1,9) sehingga mengindikasikan kontaminasi RNA. Hasil agarose gel elektroforesis menunjukkan tidak adanya pita DNA yang terlihat, meskipun menggunakan primer spesifik untuk PCR. Isolasi protein dilakukan dengan metode *salting out* menggunakan amonium sulfat, dan analisis konsentrasi menggunakan metode Bradford. Nilai absorbansi sampel diperoleh 2,0375-2,0472 yang berada di luar rentang optimal (0,2-0,8) sehingga memengaruhi akurasi perhitungan konsentrasi. Nilai konsentrasi protein rata-rata diperoleh sebesar 496,2989 ng/mcg. Absorbansi tinggi ini kemungkinan disebabkan oleh kepekatan sampel yang tidak diencerkan atau kontaminasi dari senyawa fenolik.

Kata Kunci : daun jeruk lemon, isolasi DNA, PCR, elektroforesis, purifikasi protein.

Abstract

*This study aims to evaluate the process of DNA and protein isolation from lemon leaf (*Citrus limon* L.), along with the analysis of their purity and concentration. The spectrophotometric analysis of DNA isolation results showed absorbance ratios (260/280 nm) of 2.6382 and 3.03372 for two samples, exceeding the standard range (1.7–1.9), indicating RNA contamination. Agarose gel electrophoresis results revealed no visible DNA bands, despite the use of specific primers for PCR. Protein isolation was conducted using the salting-out method with ammonium sulfate, and concentration analysis was performed using the Bradford method. The absorbance values of the samples ranged from 2.0375 to 2.0472, exceeding the optimal range (0.2–0.8), which affected the accuracy of the concentration calculations. The average protein concentration was 496.2989 ng/mcg. The high absorbance values were likely due to undiluted sample concentrations or contamination from phenolic compounds.*

Keywords: lemon leaves, DNA isolation, PCR, electrophoresis, protein purification.

PENDAHULUAN

Kanker adalah suatu kondisi di mana beberapa sel dalam tubuh tumbuh tak terkendali dan menyebar ke bagian tubuh lainnya. Kanker dapat bermula di mana saja dalam triliunan sel yang membentuk tubuh manusia (Steck & Murphy, 2020). Di antara kanker yang menjadi isu global, kanker payudara merupakan kanker yang paling umum di dunia (Ferlay et al., 2020). Kanker payudara merupakan kondisi yang sering terjadi di kalangan wanita berusia empat puluhan dan lima puluhan. Memiliki tingkat kematian 20% dan tingkat kesakitan 30% (Petroni et al., 2021). Selain itu, tingkat kejadian kanker meningkat setiap hari karena ketidakstabilan fisiologis manusia yang berkembang dan kebiasaan makan gizi saat ini, menstruasi prematur dan menopause yang tertunda, misalnya, meningkatkan risiko kanker payudara (Yuan et al., 2021). Kanker payudara menempati urutan pertama jumlah kasus kanker sekaligus menjadi penyebab kematian terbesar akibat kanker di dunia setiap tahunnya.

Menurut (WHO, 2022) prevalensi kanker payudara sekitar 2,3 juta kasus dimana kanker ini paling banyak diderita oleh kaum wanita. Sekitar 99% kanker payudara terjadi pada wanita dan 0,5–1% kanker payudara terjadi pada pria. Hingga tahun tersebut telah tercatat kematian yang disebabkan oleh kanker payudara sebesar 670.000 kematian di seluruh dunia. Insiden penyakit ini diperkirakan semakin tinggi di seluruh dunia. Sedangkan menurut (Sung et al., 2021) diketahui bahwa kanker payudara merupakan penyakit kanker dengan persentase kasus baru tertinggi, yaitu sebesar 11%, dan persentase kematian akibat kanker payudara sebesar 6,9%. Di Indonesia kanker payudara merupakan kanker dengan insiden tertinggi nomor dua setelah kanker serviks dan terdapat kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan jumlah kanker payudara di Indonesia didapatkan kurang lebih 65.858 kasus baru setiap tahun (273.523.621 populasi) (Herawati et al., 2021).

Flavonoid merupakan senyawa polifenol alami yang dihasilkan oleh tumbuhan dan berperan sebagai metabolit sekunder bioaktif (Kopustinskiene et al., 2020). Flavonoid merupakan salah satu antioksidan yang terkandung dalam daun jeruk lemon. Sebagai antioksidan yang kuat, flavonoid melindungi tumbuhan dari stres lingkungan dan telah banyak diteliti karena manfaatnya bagi kesehatan manusia (Nabavi et al., 2018). Dalam beberapa dekade terakhir, banyak penelitian telah dilakukan untuk memahami potensi flavonoid sebagai senyawa anti-kanker. Penelitian awal menunjukkan bahwa flavonoid dapat menunjukkan aktivitas anti-kanker yang menjanjikan melalui berbagai mekanisme aksi (Jenie, et al., 2019). Walaupun mekanisme pastinya belum sepenuhnya dipahami, flavonoid dapat melawan berbagai karakteristik kanker, seperti gangguan metabolisme, stres oksidatif, peradangan kronis, dan pembentukan metastasis, dengan memengaruhi fungsi mitokondria dan pengaturan energi dalam sel (Neagu et al., 2019). Flavonoid juga mampu melindungi sel-sel normal dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas, yang dapat menyebabkan kerusakan DNA dan memicu perkembangan kanker. Aktivitas antioksidan flavonoid juga dapat memberikan perlindungan terhadap efek samping dari terapi kanker yang agresif, seperti radioterapi dan kemoterapi (Feng, et al., 2016; Zhou, et al., 2019).

Jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) adalah salah satu tanaman yang memiliki beragam manfaat kesehatan dan telah lama digunakan sebagai bahan obat tradisional di berbagai belahan dunia. Meski bukan tanaman asli Indonesia, jeruk lemon telah dikenal sejak abad ke-17 di Eropa sebagai solusi alami untuk mencegah kekurangan vitamin C pada pelaut (Marwanto, 2014). Secara genetik, lemon merupakan hibrida yang kompleks, hasil persilangan antara jeruk asam (*Citrus aurantium*) dan citron (*Citrus medica*), dengan kontribusi genom masing-masing dari citron (50%), pummelo (31%), dan mandarin (19%). Pada buah jeruk lemon dikategorikan sebagai sumber penting senyawa fenol dan glikosida. Senyawa pada tanaman ini mengandung asam fenolik, bioaktif yang bertanggung jawab untuk antioksidan. Selain itu, didalam daun jeruk lemon terdapat senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan meliputi senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid (Harahap et al., 2021).

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah mortal dan alu, Mikropipet 20 µl, 20-200 µl, 100- 1000 µl, tip, water bath, eppendorf 2 ml, vortex, sentrifuge, spektrofotometer UV-Vis, PCR (Thermal Cycler), apparatus agarose gel elektroforesis. Mortar dan alu. Tabung eppendorf 12 pcs, setrifus dingin, es batu, termos, baki, mikropipet, *white tip*, *blue tip*, *yellow tip*, spektrofotometer dan kuvet

Bahan yang digunakan adalah daun jeruk lemon segar, buffer ekstraksi (Tris-HCl pH 8 200 mM, EDTA pH 8 25 mM, NaCl 200 mM, SDS 0.5%), 2 × CTAB (Tris-HCl pH 8 100 mM, EDTA pH 8 20 mM, NaCl 1,4 M, CTAB (cetyltrimethylammonium bromide) 2% w/v, PVP 1% w/v), Buffer TE (Tris-HCl pH 8 10 mM, EDTA pH 8 1 mM,

Kloroform:Isoamyl alcohol (24:1), Isopropanol, Etanol 70%, agarose, DNA template, primer forward & reverse, premix PCR, nuclease free water, Buffer TBE (Tris-Boric acid-EDTA), EtBr. Daun tomat, nitrogen cair, 10% PVP, buffer ekstraksi (50mM Buffer fosfat; 10 mM MgCl₂; 1 mM EDTA; 150 mM NaCl), amonium sulfat, reagen Bradford, water for Injection (WFI), metanol, dan bovine serum albumin (BSA).

Isolasi DNA Kulit Daun Jeruk

Protokol dimulai dengan memanaskan buffer ekstraksi pada suhu 60°C. Sebanyak 800 mg daun jeruk segar dipotong-potong kecil dengan ukuran sekitar 0,5 cm, kemudian dimasukkan ke dalam mortar. Ke dalam mortar tersebut ditambahkan 600 µl buffer ekstraksi dan daun digerus hingga halus. Selanjutnya, tambahkan 1200 µl buffer ekstraksi dan gerus kembali hingga benar-benar halus. Seluruh gerusan daun beserta cairannya dipindahkan ke dalam tabung Eppendorf 2 ml. Ke dalam tabung tersebut ditambahkan 400 µl 2× CTAB, kemudian divorteks selama minimal 1 menit. Campuran kemudian di-spindown pada kecepatan 8.400 × g selama 10 menit. Supernatant dipindahkan ke tabung Eppendorf 2 ml baru dan ditambahkan kloroform:isoamyl alcohol dengan perbandingan 24:1 sebanyak volume yang sama.

Campuran divorteks minimal 1 menit, lalu di-spindown pada 8.400 × g selama 10 menit. Fase atas dipindahkan ke tabung Eppendorf 2 ml baru dan ditambahkan isopropanol dengan volume yang sama. Tabung dibolak-balik (inverting) sebanyak 15 kali, kemudian di-spindown pada 8.400 × g selama 10 menit. Pellet yang terbentuk diamati dengan hati-hati, dan cairan dituang tanpa mengganggu pellet. Tambahkan etanol 70% sebanyak 1 ml, kemudian inversi tabung beberapa kali dan spindown pada 8.400 × g selama 5 menit. Langkah pencucian dengan etanol 70% diulangi minimal 2 kali, lalu pellet dikeringkan dengan metode air-dry selama minimal 25 menit. Terakhir, pellet disuspensikan dengan penambahan 80 µl buffer TE. DNA hasil ekstraksi disimpan pada suhu -20°C untuk penggunaan selanjutnya.

Pengukuran kemurnian dan konsentrasi DNA

Prosedur pengukuran DNA menggunakan spektrofotometer diawali dengan menghidupkan alat. Dua kuvet quartz diisi dengan 500 µl buffer, kemudian dimasukkan ke dalam spektrofotometer untuk pembacaan baseline dan blanko pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm. Setelah itu, kuvet sampel dikeluarkan, dibilas dengan etanol dan aseton, lalu dikeringkan. Selanjutnya, ke dalam kuvet ditambahkan 495 µl buffer TE dan 5 µl DNA, kemudian ditutup dan dibolak-balik beberapa kali untuk mencampur. Kuvet sampel dimasukkan kembali ke dalam spektrofotometer untuk pembacaan pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm. Terakhir, dilakukan perhitungan konsentrasi dan kemurnian DNA berdasarkan hasil pengukuran.

Polymerase Chain Reaction (PCR)

Protokol PCR dimulai dengan mempersiapkan campuran reaksi dalam tabung PCR yang terdiri dari premix 4 µl, DNA template 50-100 ng (2 µl), primer forward 10 µM (1 µl), primer reverse 10 µM (1 µl), dan air bebas nuklease hingga volume total 12 µl. Setelah komponen dicampurkan, tabung divorteks singkat selama 1 detik dan di-spindown sebentar. Proses PCR kemudian dijalankan dengan siklus awal denaturasi pada 95°C selama 5 menit, dilanjutkan dengan 30 siklus yang terdiri dari denaturasi pada 95°C selama 30 detik, penempelan primer pada 55°C selama 45 detik, dan ekstensi pada 72°C selama 45 detik. Tahap akhir adalah ekstensi akhir pada 72°C selama 15 menit untuk memastikan seluruh fragmen DNA teramplifikasi dengan sempurna.

Agarose Gel Elektroforesis

Protokol elektroforesis dimulai dengan membuat gel agarose dengan melarutkan 0,75 g agarose dalam 75 ml buffer TBE menggunakan microwave hingga sepenuhnya larut. Setelah sedikit mendingin, tambahkan etidium bromida dengan pengenceran 1/10.000 dan tuang ke dalam gel tray untuk memadat. Setelah gel memadat, pindahkan ke dalam bak elektroforesis. Selanjutnya, sebanyak 15 µl campuran PCR dimasukkan ke dalam sumuran gel agarose. Proses elektroforesis dijalankan selama 1 jam untuk memisahkan fragmen DNA berdasarkan ukurannya. Terakhir, gel diamati di bawah sinar UV, dengan primer TAA15 diketahui mengamplifikasi DNA tanaman citrus pada ukuran basa spesifik yaitu 150, 167, 183, 192, 200, 229, 325, 350, 500, 700, dan 800 pasangan basa.

Isolasi, Purifikasi, dan Penetapan Konsentrasi Protein

Proses isolasi dilakukan pada suhu 4°C. Siapkan 4-5 lembar daun jeruk lemon, bungkus dengan aluminium foil, lalu masukkan ke dalam termos berisi nitrogen cair. Letakkan mortar dan pestle di atas es, haluskan daun yang didinginkan dengan menambahkan nitrogen cair sedikit demi sedikit hingga menjadi serbuk. Tambahkan 10% PVP dan buffer ekstraksi (perbandingan 1:3) sebanyak 2-3 mL, lalu homogenkan hingga cairan berwarna hijau terbentuk. Pindahkan cairan ke tabung eppendorf, kemudian sentrifugasi pada 10.000 rpm selama 15 menit dalam kondisi dingin. Ambil supernatan sebagai sampel A dan simpan pellet sebagai sampel B untuk uji protein lebih lanjut. Purifikasi Protein Menggunakan Teknik Salting Out yang dimana purifikasi protein dilakukan dengan menambahkan ammonium sulfat ((NH₄)₂SO₄) pada supernatan hasil isolasi protein. Penambahan dilakukan dengan perbandingan 1:1 terhadap volume supernatan. Campuran ini kemudian didiamkan selama 15 menit hingga terbentuk endapan. Endapan yang terbentuk dipisahkan dan disimpan dalam tabung eppendorf baru sebagai sampel C, sedangkan bagian cair yang tidak mengendap

disimpan sebagai sampel D untuk analisis lebih lanjut. Penetapan Konsentrasi Protein Menggunakan Metode Bradford (Modifikasi) yaitu penetapan dimulai dengan pembuatan kurva standar menggunakan larutan BSA 1 mg/mL dan WFI. Campuran larutan ini dipipet ke dalam tujuh tabung eppendorf hingga total volume 100 µL per tabung. Selanjutnya, tambahkan 1,5 mL reagen Bradford, tutup tabung dengan aluminium foil, dan diamkan selama 10 menit. Setelah inkubasi, ukur absorbansi pada panjang gelombang 595 nm atau 615 nm menggunakan spektrofotometer, dengan WFI sebagai blanko. Pastikan kuvet dibilas dengan methanol sebelum pengukuran. Lakukan pengukuran tiga kali untuk setiap konsentrasi dan catat hasil rata-rata absorbansi. Plot kurva standar dengan sumbu x sebagai konsentrasi dan sumbu y sebagai absorbansi rata-rata.

HASIL

Uji kuantitatif DNA dilakukan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm untuk menentukan konsentrasi dan kemurnian. Metode ini mengukur absorbansi pada rentang 0.1-1.0, dengan panjang gelombang 260 nm yang digunakan karena basa nitrogen DNA mencapai absorbansi maksimal, dimana satu unit absorbansi setara dengan 50 µg/ml DNA. Rasio absorbansi 260/280 nm menjadi indikator kemurnian DNA, dengan DNA murni memiliki rasio antara 1.7-1.9. Nilai di bawah rentang ini menandakan kontaminasi protein, sedangkan nilai di atas rentang dapat mengindikasikan kontaminasi RNA atau degradasi DNA. Hasil penelitian menunjukkan hasil DNA daun jeruk lemon yang tidak murni, karena hasil kemurnian DNA pada sampel 1 = 2,6382 dan hasil kemurnian DNA pada sampel 2 = 3,03372. Analisis spektrofotometri pada sampel DNA daun jeruk lemon menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan profil DNA murni (Nath et al., 2022).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kemurnian DNA:

Sampel 1	Sampel 2
<ul style="list-style-type: none"> • Absorbansi λ260 = 0,410314 • Absorbansi λ280 = 0,155527 • Rasio λ260/280 = 2,6382 	<ul style="list-style-type: none"> • Absorbansi λ260 = 0,195965 • Absorbansi λ280 = 0,0645954 • Rasio λ260/280 = 3,03372



Hasil penelitian
Tidak terlihat pita pada gel tray

Gambar 1. Hasil Elektroforesis

Tabel 2. Hasil Penentuan Konsentrasi Protein

Nilai Absorbansi	Nilai Konsentrasi Protein
<ul style="list-style-type: none"> • Sampel 1 = 2.0375 • Sampel 2 = 2,0379 • Sampel 3 = 2,0472 	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel 1 : 495,1379 ng/mcg • Sampel 2 : 495,2795 ng/mcg • Sampel 3 : 498,4828 ng/mcg • Rata-rata : 496,2989 ng/mcg



Gambar 2. Kurva konsentrasi protein vs absorbansi sampel

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan memahami proses isolasi DNA dari daun jeruk lemon (*Citrus limon L.*) serta pengukuran kemurnian dan konsentrasinya. Prinsip isolasi melibatkan penghancuran dinding sel, membran, dan inti untuk melepaskan DNA, diikuti pengendapan dan pembersihan dari kontaminan seperti protein, polisakarida, dan lipid (Ahmed & Ibrahim, 2020). Nitrogen cair ditambahkan sebelum ekstraksi untuk mencegah degradasi DNA dengan menghentikan aktivitas DNase dan membekukan jaringan secara instan (Nath et al., 2022). Proses ini memudahkan penghancuran dinding sel yang rapuh akibat pembekuan dan meningkatkan akses buffer ke DNA (Nath et al., 2022). Dengan langkah ini, efisiensi ekstraksi DNA dari jaringan tanaman yang kaya selulosa dapat ditingkatkan (Ahmed & Ibrahim, 2020; Nath et al., 2022). Proses penyiapan buffer ekstraksi (Tris HCl 200 mM, EDTA 25 mM, NaCl 200 mM, SDS 0,5%) dilakukan dengan pemanasan pada suhu 60°C untuk meningkatkan efektivitas buffer. Pemanasan membantu melarutkan dan mengaktifkan SDS, yang mempermudah penghancuran membran sel serta pelepasan DNA atau RNA. Suhu ini juga mendukung penguraian membran lipid dan organel, seperti inti dan mitokondria, serta mengurangi aktivitas enzim perusak, seperti RNase, yang dapat mendegradasi RNA. Kondisi ini sangat penting terutama untuk jaringan tumbuhan dengan membran tebal, memastikan kualitas DNA atau RNA yang lebih baik (Nath et al., 2022).

Penambahan campuran kloroform:isoamyl alkohol (24:1) pada supernatan bertujuan memurnikan DNA dengan menghilangkan protein dan kontaminan lainnya. Kloroform akan mengendapkan protein dan lipid, sedangkan isoamyl alkohol akan menstabilkan campuran dan mencegah pembentukan buih yang mengganggu. Sentrifugasi yang dilakukan selama 10 menit untuk memisahkan fase organik (lapisan bawah) yang mengandung kontaminan dan fase air (lapisan atas) yang mengandung DNA murni, yang kemudian diambil untuk proses lebih lanjut dan menghasilkan DNA dengan kemurnian tinggi (Park et al., 2018). Dilanjutkan dengan penambahan isopropanol pada fase air yang bertujuan untuk mengendapkan DNA (Triani, 2020). Pencucian DNA dengan menambahkan etanol 70% ke pelet DNA adalah langkah penting untuk membersihkan DNA dari kontaminan. Supernatan yang berisi kontaminan dibuang, meninggalkan pelet DNA yang bersih sehingga meningkatkan kualitas DNA (Triani, 2020). Pengeringan pelet DNA dalam Laminar Air Flow (LAF) selama 25 menit dilakukan untuk menguapkan sisa etanol setelah pencucian, sehingga tidak mengganggu kualitas atau konsentrasi DNA saat dilarutkan kembali (Triani, 2020). Setelah pengeringan, pelet DNA ditambahkan buffer TE (Tris HCl-EDTA) untuk melindungi integritasnya (Nath et al., 2022). DNA disimpan dalam larutan pada suhu -20°C untuk mencegah kerusakan fisik dan degradasi oleh enzim DNase, karena suhu rendah memperlambat aktivitas biokimia (Nath et al., 2022).

Uji kuantitatif DNA dilakukan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm untuk menentukan konsentrasi dan kemurnian. Metode ini mengukur absorbansi pada rentang 0.1-1.0, dengan panjang gelombang 260 nm yang digunakan karena basa nitrogen DNA mencapai absorbansi maksimal, dimana satu unit absorbansi setara dengan 50 µg/ml DNA. Rasio absorbansi 260/280 nm menjadi indikator kemurnian DNA, dengan DNA murni memiliki rasio antara 1.7-1.9. Nilai di bawah rentang ini menandakan kontaminasi protein, sedangkan nilai di atas rentang dapat mengindikasikan kontaminasi RNA atau degradasi DNA. Hasil penelitian menunjukkan hasil DNA daun jeruk lemon yang tidak murni, karena hasil kemurnian DNA pada sampel 1 = 2,6382 dan hasil kemurnian DNA pada sampel 2 = 3,03372. Analisis spektrofotometri pada sampel DNA daun jeruk lemon menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan profil DNA murni (Nath et al., 2022).

Pada sampel 1, nilai absorbansi pada $\lambda 260$ adalah 0,410314 dan pada $\lambda 280$ adalah 0,155527, menghasilkan rasio 2,6382. Sedangkan pada sampel 2, absorbansi di $\lambda 260$ adalah 0,195965 dan di $\lambda 280$ adalah 0,0645954, menghasilkan rasio

3,03372. Kedua rasio ini jauh melebihi rentang standar untuk DNA murni (1,7-1,9), menunjukkan bahwa proses pemurnian DNA, terutama tahap penghilangan RNA, belum berjalan dengan baik. Nilai DNA yang tidak murni ini (2,6382 dan 3,03372 > 1.9) mengindikasikan kemungkinan adanya kontaminasi RNA dan/atau degradasi DNA. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan hal ini yaitu ketidaksempurnaan dalam proses pemisahan RNA selama ekstraksi, dimana RNA ikut terekstrak bersama DNA. Faktor lain meliputi proses penanganan sampel yang kurang tepat seperti pengambilan supernatan yang tidak tepat sehingga kontaminan RNA ikut terambil, selain itu pada saat pengambilan fase air yang terlalu dekat dengan interfase selama pemisahan dengan kloroform dapat menyebabkan RNA ikut terbawa, dimana fase organiknya sempat ikut terbawa dan membuat fase air bercampur sedikit dengan fase organik, sehingga larutan DNA mungkin terkontaminasi. Kondisi penyimpanan yang kurang tepat sebelum proses ekstraksi yang dapat menyebabkan degradasi parsial asam nukleat dan mempengaruhi rasio absorbansi (Retnaningati, 2020).

Proses berikutnya melibatkan proses PCR (*Polymerase Chain Reaction*) yang merupakan metode untuk menyalin dan memperbanyak DNA secara *in vitro* melalui serangkaian siklus tertentu. Proses PCR menggunakan *Thermal cycler* yang merupakan alat pengontrol suhu dengan presisi untuk mendukung 3 tahap utama PCR, yaitu denaturasi (94-98°C) di mana DNA untai ganda dipisahkan menjadi untai tunggal, annealing (45-60°C) di mana primer berikatan dengan DNA target, dan elongasi (68-72°C) di mana DNA polimerase mensintesis untai DNA baru dengan menambahkan nukleotida ke ujung primer. Siklus ini diulang sebanyak 30 kali, menghasilkan peningkatan eksponensial dari jumlah DNA target. Proses PCR diakhiri dengan tahap ekstensi akhir pada suhu 72°C untuk memastikan semua produk DNA telah diamplifikasi dengan baik. Komponen DNA terdiri dari template DNA, dNTP, primer *forward*, primer *reverse*, taq polimerase dan buffer (Pertiwi, 2015).

DNA *template* adalah molekul DNA awal yang akan digandakan sebagai cetakan untuk replikasi DNA selama PCR, dan DNA ini adalah cetakan untuk sintesis DNA baru. Primer adalah fragmen DNA pendek yang dirancang khusus untuk menempel pada urutan tertentu pada *template* DNA. Fungsi primer *forward* adalah untuk memberi polimer enzimes titik awal untuk memulai sintesis DNA, dan primer *reverse* digunakan untuk mengikat ke ujung 5' untai template DNA, menentukan awal amplifikasi maju. Untuk menentukan akhir amplifikasi pada arah mundur, primer mengikat terbalik hingga ke ujung 3' membuka template DNA. dNTP atau deoksi nukleotida trifosfat, merupakan bahan baku sintesis DNA yang terdiri dari empat jenis nukleotida : dATP, TTP, dCTP, dan 2GTP. Taq polimerase, enzim DNA polimerase tahan panas yang berasal dari bakteri *Thermus Aquaticus*, menggunakan komponen inti untuk membuat untai DNA baru berdasarkan cetakan DNA *template*. Selain itu, terdapat buffer PCR sebagai larutan penyangga yang mengandung ion-ion esensial (Mg²⁺) untuk menciptakan kondisi terbaik untuk aktivitas Taq Polimerase (Kumar & Bansal, 2014).

Prinsip agarose gel elektroforesis yaitu ketika arus listrik diterapkan, DNA bermuatan negatif bergerak menuju elektroda positif melalui gel. Fragmen DNA yang lebih kecil bergerak lebih cepat karena dapat melewati pori-pori gel dengan lebih mudah, sementara fragmen yang lebih besar bergerak lebih lambat. Variabel seperti konsentrasi gel, ukuran DNA, dan tegangan listrik memengaruhi kecepatan migrasi DNA. Untuk visualisasi, gel diwarnai dengan EtBr (Etidium Bromide) yang berfungsi sebagai pewarna interkalasi DNA yang memungkinkan fragmen DNA dilihat di bawah sinar UV. Agarosa merupakan polisakarida alami, digunakan sebagai matriks gel untuk membedakan fragmen DNA berdasarkan ukuran melalui elektroforesis (Kumar & Bansal, 2014). Selain itu terdapat *marker* DNA yang merupakan sepotong DNA dengan ukuran yang sudah diketahui dengan pasti, yang berfungsi sebagai acuan untuk menentukan ukuran DNA hasil penggandaan. Saat melakukan elektroforesis, *marker* ini digunakan untuk menandai letak pasangan basa pada DNA yang bergerak ketika dijalankan bersamaan dengan sampel DNA. Pola tersebut kemudian dibandingkan dengan fragmen DNA sampel untuk mengukur panjangnya, biasanya diungkapkan dalam pasangan basa (bp). *Marker* DNA digunakan karena fragmen DNA yang diamati umumnya memiliki rentang ukuran antara 110 hingga 20.000 bp (Chen et al., 2019).

Secara teori, letak DNA dari daun jeruk lemon pada gel elektroforesis agarosa akan tergantung pada ukuran fragmen DNA yang dihasilkan selama proses isolasi. Jika isolasi menghasilkan DNA genom utuh, maka DNA tersebut akan terlihat sebagai pita di bagian bawah gel, karena DNA genom memiliki ukuran yang besar dan pergerakannya lambat. Namun, jika DNA telah mengalami fragmentasi, misalnya melalui penggunaan enzim restriksi atau PCR, posisi pita akan tergantung pada ukuran fragmen yang dihasilkan. Fragmen DNA yang lebih kecil (100-1000 bp) akan bergerak lebih jauh ke arah bawah gel dibandingkan dengan fragmen yang lebih besar. Untuk mengidentifikasi posisi pita DNA sampel dibandingkan dengan DNA *ladder*, ukuran fragmen DNA dari daun jeruk lemon dapat ditentukan. Biasanya, gel agarosa dengan konsentrasi 1-2% digunakan untuk memisahkan DNA berukuran 100-3000 bp, sedangkan untuk fragmen yang lebih besar, konsentrasi gel yang lebih rendah (0.7-1%) lebih sesuai (Chen et al., 2019).

Hasil penelitian tidak menunjukkan adanya pita DNA yang terlihat, sehingga hasilnya tidak sesuai dengan teori yang ada. Primer TAAIS seharusnya mengamplifikasi fragmen DNA dengan ukuran 167, 183, 192, 200, 229, 325, 350, 500, 700, dan 800 basis dari jeruk lemon, dengan deteksi pada ukuran 49 bp. Hasil elektroforesis pada gel agarosa yang menunjukkan pita DNA kurang jelas atau tidak terlihat mengakibatkan tidak dapatnya mengukur ukuran fragmen DNA. Hanya DNA ladder yang terlihat, karena ladder tersebut mengandung fragmen DNA dengan ukuran dan konsentrasi yang

dioptimalkan untuk divisualisasikan dengan jelas di gel. Beberapa faktor yang mungkin menyebabkan ketidakberhasilan ini, antara lain proses isolasi DNA yang tidak dilakukan dengan benar, kegagalan pada tahap PCR, keterbatasan fasilitas, atau adanya kontaminasi pada sampel DNA, penggunaan DNA template yang tidak murni, kurangnya ketelitian pada prosedur, atau hancurnya DNA selama isolasi (Gao et al., 2018).

Dalam proses isolasi protein dari daun jeruk lemon, beberapa komponen penting ditambahkan untuk mengoptimalkan hasil dan kualitas protein yang diperoleh. Penambahan 10% PVP (Polyvinylpyrrolidone) berperan penting dalam mengikat dan menghilangkan senyawa fenolik yang dapat mengganggu proses isolasi dengan membentuk kompleks yang stabil, mencegah terjadinya pengendapan atau denaturasi protein. Buffer ekstraksi untuk mempertahankan pH optimal dan untuk melindungi protein dari degradasi (Triani, 2020). Dalam proses purifikasi protein dilakukan dengan menggunakan metode *Salting Out*. Metode *salting out* memiliki prinsip dengan memanfaatkan penurunan kelarutan protein dalam air melalui penambahan garam konsentrasi tinggi. Prinsip ini bekerja dengan mengurangi hidrasi protein sehingga protein mengendap dari larutan, menjadikannya metode yang efektif untuk pemisahan protein dalam larutan kompleks. Garam yang digunakan yaitu amonium sulfat ((NH₂)₂SO₄) dengan perbandingan 1:1 yang memfasilitasi proses salting out melalui peningkatan kekuatan ionik larutan, yang mengakibatkan protein target dapat dipisahkan tanpa kehilangan aktivitas atau mengalami kerusakan struktural (Oktaviana et al., 2023).

Dalam proses penentuan konsentrasi protein, menggunakan metode Bradford yang memanfaatkan reaksi antara pewarna tersebut dengan residu asam amino bermuatan negatif, di mana perubahan warna ini diukur pada panjang gelombang 595 nm karena pada panjang gelombang ini terbentuk kompleks protein-pewarna yang menunjukkan puncak serapan maksimum pada titik tersebut. Reagen Bradford mengandung pewarna Coomassie Brilliant Blue G-250 yang harus digunakan dalam kondisi gelap untuk menghindari degradasi atau perubahan kimia akibat paparan cahaya. Pewarna ini mengalami perubahan warna dari merah kecokelatan menjadi biru saat berikatan dengan protein, yang memungkinkan pengukuran konsentrasi protein secara kuantitatif (Triani, 2020). Bovine Serum Albumin (BSA) berperan penting sebagai standar protein dalam pengukuran konsentrasi protein secara kuantitatif, khususnya dalam metode Bradford, karena sifatnya yang stabil dan konsisten dalam memberikan respon warna dengan reagen tertentu. Sementara itu, terdapat *Water For Injection* (WFI) digunakan sebagai pelarut murni bebas kontaminan yang sangat penting untuk melarutkan berbagai bahan seperti protein, garam, atau buffer, serta untuk mencuci endapan protein selama proses purifikasi, sehingga menjamin kualitas hasil isolasi yang optimal (Balkani et al., 2016).

Dari hasil penelitian diperoleh persamaan kurva baku yaitu $y = 0,0089x + 0,6016$ dengan nilai $R^2 = 0,9489$ yang menunjukkan linearitas cukup baik karena nilai R mendekati nilai 1, meskipun nilai ideal R^2 untuk kurva standar protein adalah $>0,98$. Nilai absorbansi sampel diperoleh ($S_1=2,0375$; $S_2=2,0379$; $S_3=2,0472$) yang berada di luar rentang absorbansi optimal pada umumnya yaitu antara 0,2-0,8. Nilai absorbansi yang terlalu tinggi ini menunjukkan bahwa konsentrasi protein dalam sampel terlalu pekat dan berada di luar rentang linear kurva standar, sehingga akan mempengaruhi ketidakakuratan perhitungan konsentrasi protein. Hasil perhitungan konsentrasi diperoleh ($S_1=495,1379$ ng/mcg ; $S_2=495,2759$ ng/mcg ; $S_3=498,4828$ ng/mcg) dengan rata-rata sebesar 496,2989 ng/mcg. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi protein dalam sampel daun jeruk lemon cukup tinggi. Nilai konsentrasi yang cukup tinggi ini mungkin dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu absorbansi sampel yang terlalu tinggi, adanya intervensi dari senyawa fenolik atau metabolit sekunder dari daun jeruk, kemungkinan terjadinya degradasi reagen bradford dan tidak dilakukan pengenceran sampel untuk menurunkan tingkat kepekatan sampel (Ahmed & Khumar, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil melakukan isolasi DNA dan protein dari daun jeruk lemon (*Citrus limon L.*), meskipun hasil yang diperoleh belum optimal. Proses isolasi DNA menghasilkan rasio kemurnian yang di luar rentang ideal (1,7–1,9), yaitu yaitu 2,6382 dan 3,03372 yang menunjukkan adanya kontaminasi RNA atau degradasi DNA. Ketidakberhasilan juga ditemukan pada hasil elektroforesis, di mana pita DNA tidak terlihat, yang kemungkinan disebabkan oleh ketidaksempurnaan dalam prosedur isolasi, PCR, atau adanya kontaminasi. Isolasi protein menggunakan metode *salting out* menghasilkan konsentrasi protein yang tinggi dengan rata-rata konsentrasi sebesar 496,2989 ng/mcg. Faktor yang dapat menyebabkan hal ini seperti adanya senyawa fenolik, metabolit sekunder, atau kurangnya pengontrolan kualitas reagen. Saran untuk penelitian ini yaitu untuk mengoptimalkan prosedur isolasi DNA, lakukan langkah tambahan seperti penambahan Rnase untuk menghilangkan RNA yang masih ada dalam sampel dan tingkatkan ketelitian dalam proses pemisahan fase menggunakan kloroform untuk meminimalkan kontaminasi. Pada validasi hasil PCR, disarankan untuk menggunakan primer dengan efisiensi tinggi yang dirancang secara spesifik untuk target DNA dan pastikan DNA template memiliki tingkat kemurnian dan konsentrasi yang sesuai sebelum dilakukan amplifikasi. Dalam pengujian protein, lakukan pengenceran sampel sebelum pengukuran konsentrasi guna memastikan nilai absorbansi berada dalam rentang linearitas metode Bradford dan pastikan pula reagen seperti Bradford dan BSA disimpan dalam kondisi optimal agar tidak mengalami degradasi. Untuk meningkatkan metodologi penelitian, gunakan protokol khusus yang sesuai dengan karakteristik jaringan tumbuhan kaya fenol sehingga kualitas isolasi dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., & Ibrahim, M. (2020). Optimization of DNA Extraction Protocol from Citrus Leaves: A Comprehensive Study on the Effects of Sample Preparation. *Plant Molecular Biology Reports*, 38(2), 245-257.
- Ahmed, M., & Kumar, S. (2019). Critical factors affecting protein quantification in plant samples. *Plant Method*, 15(4), 123-135.
- Balkani, S., Shameki, S., Raoufinia, R., Parvan, R., & Abdollahzaden, J. (2016). Purification and Characterization of Bovine Serum Albumin Using Chromatographic Method. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*.
- Chen, J., Wang, N., Zhang, X., Tan, H., & Liu, J., (2019). Development of Chloroplast Genomic Resources for Population Genetics and Phylogenetic Studies of Citrus. *Frontiers in Genetics*, 10, 1307.
- Feng, X., Weng, D., Zhou, F., Owen, Y. D., Qin, H., Zhao, J., WenYu, Huang, Y., Chen, J., Fu, H., Yang, N., Chen, D., Li, J., Tan, R., & Shen, P. (2016). Activation of PPAR γ by a natural flavonoid modulator, apigenin ameliorates obesity-related inflammation via regulation of macrophage polarization. *EBioMedicine*, 9, 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.06.014>
- Ferlay, J., Colombet, M., Soerjomataram, I., Parkin, D. M., Pineros, M., Znaor, A., & Bray, F. (2021). Cancer statistics for the year 2020: An overview. *International Journal of Cancer*, 149, 778–789. <https://doi.org/10.1002/ijc.33588>
- Gao, X., Xu, M., & Zhang, Y., (2018). Optimization of DNA Replication by Agarose Gel Electrophoresis. *Analytical Biotechnology*, 14(4), 213-220.
- Harahap, I. S., Halimatussakhidiah, H., & Amna, U. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jeruk Lemon (Citrus Limon L.) Dari Kota Langsa, Aceh. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(1), 19–23.
- Herawati, A., Rijal, S., Aرسال, A. S. F., Purnamasari, R., & Wahid, D. A. (2021). Karakteristik Kanker Panyudara. *Fakumi Medical Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.22146/fmj.v1i1.69879>
- Jenie, R. I., Amalina, N. D., Ilmawati, G. P. N., Utomo, R. Y., Ikawati, M., Khumaira, A., Kato, J. Y., & Meiyanto, E. (2019). Cell cycle modulation of CHO-K1 cells under genistein treatment correlates with cell senescence, apoptosis, and ROS level but in a dose-dependent manner. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 9, 401–407. <https://doi.org/10.15171/apb.2019.048>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kopustinskiene, D. M., Jakstas, V., Savickas, A., & Bernatoniene, J. (2020). Flavonoids as anticancer agents. *Nutrients*, 12(2), 457. <https://doi.org/10.3390/nu12020457>
- Kumar, P., & Bansal, A. (2014). Advances in PCR Technology: From Basic to Application. *Biotechnological Research and Innovation*, 2(4), 15-23.
- Marwanto. (2014). Manfaat dan Khasiat Jeruk Lemon. *Jurnal Kebidanan Midwifery*, 4(1), 36. <https://doi.org/10.21070/mid.v4i1.1844>
- Nabavi, S. M., Samec, D., Tomczyk, M., Milella, L., Russo, D., Habtemariam, S., Sunter, I., Rastrelli, L., Daglia, M., Xiao, J., & others. (2018). Flavonoid biosynthetic pathways in plants: Versatile targets for metabolic engineering. *Biotechnology Advances*. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2018.05.005>
- Nath, O., Fletcher, S. J., Hayward, A., Shaw, Henry, R. J., & Mitter, N. (2022). A Comprehensive High Quality DNA and RNA Extraction Protocol for a Range of Cultivars and Tissue Types of the Woody Crop Avocado Protiers in *Plant Science*, 13, 883812.
- Neagu, M., Constantin, C., Popescu, I. D., Zipeto, D., Tzanakakis, G., Nikitovic, D., Fenga, C., Stratakis, C. A., Spandidos, D. A., & Tsatsakis, A. M. (2019). Inflammation and Metabolism in Cancer Cell—Mitochondria Key Player. *Frontiers in Oncology*, 9, 348. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.00348>
- Oktaviana, N. A., Mar'ah, N. H., & Putra, R. F. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Terpurifikasi Daun Jeruk Lemon dengan Metode DPPH. *Journal Mantra Bakti*.
- Park, J. H., Kim, S., & Lee, Y. S. (2019). Comparative Analysis of DNA Purification Methods: Impact of Organic Solvent Combinations on DNA Quality. *Journal of Biotechnology*, 280, 1-9.
- Pertiwi, N.P.N., Mahardika I.G.N.K., dan Watiningsih N.L. (2015). Optimasi amplifikasi DNA menggunakan metode PCR (*polymerase Chain Reaction*) Pada Ikan Karang Anggota Famili Pseudochromidae (DOTTY BACK) untuk identifikasi spesies secara molekular. *Jurnal Biologi* 19 (2). 1-5
- Petroni, G., Buqué, A., Zitvogel, L., Kroemer, G., & Galluzzi, L. (2021). Immunomodulation by targeted anticancer agents. *Cancer Cell*, 39(3), 310–345. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2020.11.009>.
- Retnaningati, D. (2020). Optimasi Metode Ekstraksi DNA pada Melon (*Cucumis Melo L.*) Berdasarkan Suhu Lama Inkubasi, dan Kondisi daun. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 5(2), 109-114.
- Steck, S. E., & Murphy, E. A. (2020). Dietary patterns and cancer risk. *Nature Reviews Cancer*, 20(2), 125–138. <https://doi.org/10.1038/s41568-019-0227-4>
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries.

CA: A Cancer Journal for Clinicians, 71(3), 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

- Triani, N. (2020). Isolasi DNA Tanaman Jeruk Dengan Menggunakan Metode CTAB. *Jurnal Teknologi Terapan*.
- World Health Organization. (2022). Breast cancer. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>
- Yuan, C., Chen, G., Jing, C., Liu, M., Liang, B., Gong, G., & Yu, M. (2021). Eriocitrin, a dietary flavonoid suppressed cell proliferation, induced apoptosis through modulation of JAK2/STAT3 and JNK/p38 MAPKs signaling pathway in MCF-7 cells. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, 36(1), e22943. <https://doi.org/10.1002/jbt.22943>
- Zhou, Q., Xu, H., Yu, W., Li, E., & Wang, M. (2019). Anti-inflammatory effect of an apigenin-Maillard reaction product in macrophages and macrophage-endothelial cocultures. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.



© 2025 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

