

LAPORAN MAGANG

IMPLEMENTASI SISTEM UPLOAD BILL OF MATERIALS (BOM) BERBASIS WEB TERINTEGRASI SAP API UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN AKURASI DATA PPIC

PT MULTI SPUNINDO JAYA TBK



Disusun Oleh:

M. Isroqi Gelby Firmansyah

NIM. 2241760041

PROGRAM STUDI D4 SISTEM INFORMASI BISNIS

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

POLITEKNIK NEGERI MALANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Mila Widya Wardhani

NIP : 20089

Jabatan : Management Information System

Menerangkan bahwa mahasiswa

M. Isroqi Gelby Firmansyah

NIM. 2241760041

Telah menyelesaikan Magang di

Nama Perusahaan : PT Multi Spunindo Jaya Tbk

Alamat Perusahaan : Desa Jabaran, Kecamatan Balongbendo, Krian,
Sidoarjo, Jawa Timur

Bidang : Management Information System

Waktu Pelaksanaan : 15 Juli 2025

Sidoarjo, 11 Desember 2025



Mila Widya Wardhani

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang dengan Judul

IMPLEMENTASI SISTEM UPLOAD BILL OF MATERIALS (BOM) BERBASIS WEB TERINTEGRASI SAP API UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN AKURASI DATA PPIC

M. Isroqi Gelby Firmansyah NIM. 2241760041

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang
Jurusan Teknologi Informasi

Politeknik Negeri Malang

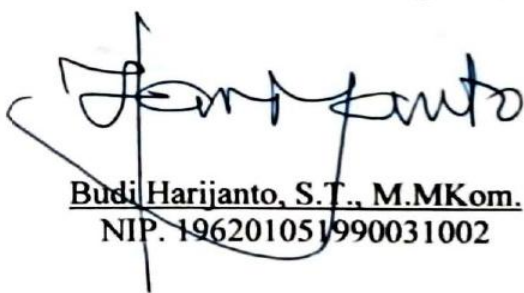
Pada tanggal 06 Januari 2026

Malang, 06 Januari 2026
Mengetahui dan Menyetujui,

Ketua Program Studi D-IV Sistem
Informasi Bisnis


Hendra Pradibta, S.E., M.Sc.
NIP. 198305212006041003

Dosen Pembimbing


Budi Harijanto, S.T., M.MKom.
NIP. 196201051990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Informasi,



Mungki Astinigrum, S.T., M.Kom.
NIP. 197710302005012001

ABSTRAK

Pengelolaan data Bill of Materials (BOM) yang presisi merupakan elemen vital dalam perencanaan produksi manufaktur nonwoven fabric. Proyek ini bertujuan merancang bangun aplikasi manajemen BOM pada PT. Spunindo Utama untuk menggantikan metode konvensional berbasis file spreadsheet. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah kurangnya validasi data master material dan kompleksitas perhitungan manual pada varian produk Jumbo, Slitter, dan Meltblown. Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) dengan framework Laravel. Solusi teknis utama mencakup pemanfaatan layanan API (Application Programming Interface) untuk sinkronisasi data dengan sistem SAP, yang berfungsi memvalidasi keberadaan dan status material sebelum diproses. Untuk meningkatkan pengalaman pengguna (User Experience), diterapkan fitur Value Recommendation yang memanfaatkan algoritma pencarian dinamis untuk menyajikan saran material yang relevan secara instan, serta modul kalkulasi otomatis yang mengeliminasi perhitungan manual operator. Keamanan data juga dijaga melalui penerapan Role-Based Access Control (RBAC). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu meminimalisir kesalahan input data secara signifikan berkat validasi API dan bantuan fitur Value Recommendation. Sistem ini memberikan solusi digital yang komprehensif bagi departemen PPIC dalam meningkatkan akurasi data dan efisiensi operasional.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Integrasi SAP, Laravel, Value Recommendation, Validasi Data, Manufaktur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan magang di PT Multi Spunindo Jaya Tbk serta menyusun laporan magang ini dengan lancar.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan moril, materiil, serta doa yang tiada henti. Ucapan terima kasih yang mendalam juga penulis tujukan kepada Bapak Budi Harijanto, S.T., M.M., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan berharga dalam penyusunan laporan ini, serta Ibu Mila Widya Wardhani selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dengan sabar dan berbagi ilmu selama kegiatan magang berlangsung. Tak lupa, terima kasih juga kepada rekan-rekan di PT Multi Spunindo Jaya Tbk yang selalu bersedia berdiskusi, berbagi pengalaman, dan membantu penulis menyelesaikan tugas-tugas magang.

Penulis menyadari bahwa laporan magang ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap laporan magang ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun para pembaca.

Sidoarjo, 10 Desember 2025



M. Isroqi Gelby Firmansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Profil Perusahaan	2
1.2. Lingkup Unit Kerja	3
BAB II KAJIAN TEORITIS	5
2.1. Sistem Informasi Berbasis Web	5
2.2 Framework Laravel	5
2.3 MySQL	5
2.4 Application Programming Interface (API)	6
2.5 SAP (Systems, Applications, and Products)	6
BAB III AKTIVITAS PENUGASAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN	7
3.1 Realisasi Kegiatan Praktik Kerja Lapangan	7
3.2 Relevansi Teori dan Praktik	31
3.3 Permasalahan	32
3.3.1 Flowchart Proses Bisnis Sebelum Menggunakan Sistem Masih Input Manual Excel	33
3.3.2 Uraian Kerja Flowchart Proses Bisnis Sebelum Menggunakan Sistem Masih Input Manual Excel	34
3.3.3 Identifikasi Kekuatan (<i>Strength</i>) dan Kelemahan (<i>Weakness</i>) Sebelum Menggunakan Sistem Masih Input Manual Excel	35
BAB IV REKOMENDASI	37
4.1 Implementasi Sistem Informasi Upload BOM Terintegrasi	37
4.2 Rincian Fitur Solusi	37

4.3 Perbandingan Mekanisme Pengelolaan BOM Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem	38
4.4 Manfaat Bagi Perusahaan.....	39
4.5 Hasil Projek Magang.....	39
4.5.1 Role PPIC 01	40
4.5.2 Role PPIC 02.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	44
5.2.1 Bagi Perusahaan (PT Multi Spunindo Jaya Tbk).....	44
5.2.2 Bagi Mahasiswa dan Pihak Akademik.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rencana dan Penjadwalan Kerja.....	4
Tabel 3. 1 Aktivitas Praktik Kerja Lapangan	7
Tabel 4. 1 Perbandingan Proses Bisnis Sebelum dan Setelah diusulkan.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flowchart Proses Bisnis <i>Upload Bom Masih Menggunakan Excel</i> .	33
Gambar 4. 1 List BOM Jumbo	40
Gambar 4. 2 Detail BOM Jumbo	40
Gambar 4. 3 Create BOM Jumbo.....	40
Gambar 4. 4 List BOM Slitter.....	41
Gambar 4. 5 Detail BOM Slitter	41
Gambar 4. 6 Create BOM Slitter.....	41
Gambar 4. 7 List BOM Meltblown.....	42
Gambar 4. 8 Detail BOM Meltblown	42
Gambar 4. 9 Create BOM Meltblown.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era industri saat ini menuntut perusahaan manufaktur untuk melakukan transformasi digital guna menjaga daya saing dan efisiensi operasional. Integrasi sistem informasi dalam rantai pasok dan produksi menjadi kebutuhan mendesak untuk memastikan ketepatan data dan kecepatan pengambilan keputusan (Ely Marluga Banjarnahor et al., 2022). Hal ini juga menjadi fokus utama bagi PT. Spunindo Utama, khususnya pada departemen Production Planning & Inventory Control (PPIC). Departemen ini memiliki tanggung jawab krusial dalam mengelola Bill of Materials (BOM) untuk memastikan material produksi nonwoven fabric (Jumbo, Slitter, dan Meltblown) tersedia sesuai spesifikasi dan jadwal yang ditentukan.

Namun, saat ini proses pengelolaan BOM di PT. Spunindo Utama masih dilakukan secara manual menggunakan perangkat lunak spreadsheet (Excel). Pengelolaan data yang tidak terintegrasi secara sistematis memiliki risiko tinggi terhadap redundansi data, kesulitan pencarian informasi, dan kesalahan input (human error) yang dapat menghambat alur operasional (Manajemen et al., 2022). Selain itu, ketiadaan validasi data secara real-time dengan sistem pusat (SAP) menyebabkan sering terjadinya ketidaksesuaian kode material, di mana kesalahan tersebut sering kali baru terdeteksi saat proses produksi hendak dimulai. Oleh karena itu, diperlukan peralihan ke sistem berbasis web yang terintegrasi untuk menjamin validitas dan keamanan data.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, kegiatan magang ini difokuskan pada “Optimalisasi Proses PPIC Melalui Pengembangan Sistem Informasi Upload BOM Terintegrasi SAP API Menggunakan Framework Laravel”. Sistem ini dikembangkan untuk mendigitalisasi proses kerja PPIC dengan menyediakan pusat pengelolaan data yang akurat. Fungsionalitas utamanya mencakup integrasi API (Application Programming Interface) ke sistem SAP untuk validasi material secara otomatis, fitur Auto-calculation untuk menangani logika perhitungan kuantitas produksi yang kompleks, serta fitur Value Recommendation yang memudahkan pengguna dalam pencarian material. Implementasi sistem ini bertujuan untuk menciptakan infrastruktur backend yang handal, meminimalisir kesalahan manusia, dan meningkatkan efisiensi kerja departemen PPIC secara signifikan.

Laporan ini disusun sebagai dokumentasi menyeluruh dari proses analisis, perancangan, hingga implementasi sistem yang dilakukan selama masa magang. Penulis akan memaparkan profil perusahaan, analisis kendala pada sistem berjalan,

serta rincian teknis pembangunan sistem baru. Melalui laporan ini, diharapkan dapat tergambar secara jelas bagaimana kontribusi teknologi informasi dapat memberikan solusi nyata terhadap tantangan pengelolaan data di industri manufaktur.

1.1. Profil Perusahaan

PT Multi Spunindo Jaya Tbk adalah salah satu pelopor dan produsen terkemuka di Indonesia yang bergerak dalam industri tekstil teknis, khususnya dalam produksi nonwoven. Berlokasi di Sidoarjo, Jawa Timur, perusahaan ini telah beroperasi dengan standar internasional untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik maupun ekspor. PT Multi Spunindo Jaya berkomitmen untuk menjaga kualitas produk, keberlanjutan lingkungan, dan inovasi teknologi dalam setiap proses operasionalnya.

a. Visi dan Misi Perusahaan

i. Visi

PT Multi Spunindo Jaya Tbk, memiliki visi yaitu “Menjadi perusahaan yang memberikan solusi dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari masyarakat”

ii. Misi

1. Memberikan kualitas yang tepat dan produk ramah lingkungan, untuk pengalaman pelanggan yang luar biasa.
2. Mengembangkan kompetensi dan karakter manusia dibawah tata Kelola perusahaan yang baik.
3. Membangun komunitas yang harmonis yang melambangkan tentang produktivitas, kreativitas dan ketekunan untuk warisan yang berkelanjutan.

b. Struktur Organisasi

Struktur organisasi di PT Multi Spunindo Jaya Tbk dirancang untuk mendukung efisiensi operasional dan pengambilan keputusan yang cepat.

c. Strategi Bisnis

Strategi bisnis merupakan serangkaian keputusan dan tindakan manajerial yang menentukan kinerja jangka panjang perusahaan. Dalam menjalankan roda bisnisnya, perusahaan pada umumnya menerapkan strategi yang berfokus pada penciptaan keunggulan kompetitif (competitive advantage) untuk menghadapi persaingan pasar. Strategi ini mencakup upaya pemenuhan kebutuhan pelanggan melalui penyediaan produk berkualitas tinggi, ketepatan waktu pengiriman, serta pelayanan yang responsif.

d. Aspek Manajemen

Aspek manajemen terdiri dari:

- Aspek Produksi/Jasa

PT Multi Spunindo Jaya Tbk merupakan perusahaan yang memproduksi nonwoven seperti, spunbond, meltblown, spunmelt, dan produk komposit.

- Aspek SDM

Aspek Sumber Daya Manusia (SDM) berkaitan dengan pengelolaan aset paling berharga perusahaan, yaitu tenaga kerja. Manajemen SDM bertanggung jawab untuk memastikan ketersediaan tenaga kerja yang kompeten, berdedikasi, dan produktif guna mendukung visi dan misi perusahaan. Lingkup manajemen SDM mencakup proses rekrutmen dan seleksi, pelatihan dan pengembangan kompetensi (training & development), penilaian kinerja, serta pengelolaan kompensasi dan kesejahteraan karyawan. Selain itu, aspek ini juga menekankan pentingnya penciptaan budaya kerja yang positif dan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk menjamin lingkungan kerja yang aman dan kondusif bagi seluruh karyawan.

1.2. Lingkup Unit Kerja

a. Lokasi Unit Kerja Praktik (PKL)

Desa Jabaran, Balongbendo, Sidoarjo, Jawa Timur 61263.

b. Lingkup Penugasan

Selama pelaksanaan magang, penulis ditugaskan untuk mengembangkan Sistem Informasi Upload BOM dengan tahapan kerja sebagai berikut:

1. Penyusunan Blueprint Sistem: Menganalisis alur bisnis PPIC dan menyusun rancangan alur sistem, struktur database, serta kebutuhan fungsional aplikasi.
2. Perancangan UI/UX: Mendesain antarmuka aplikasi (mockup) yang intuitif dan mudah digunakan (user-friendly) untuk memastikan kenyamanan pengguna.
3. Pengembangan Website (Web Development): Membangun aplikasi menggunakan framework Laravel, mencakup penulisan kode backend untuk logika perhitungan kompleks, integrasi API SAP, dan implementasi fitur pada frontend.
4. Penyusunan Manual Book: Membuat buku panduan teknis yang berisi dokumentasi cara penggunaan sistem secara lengkap sebagai acuan bagi pengguna (user) dan tim pengembang selanjutnya.

c. Rencana dan Penjadwalan Kerja

Praktek Kerja Lapangan dimulai pada 15 Juli 2025 dan berakhir pada 31 Desember 2025. Kegiatan dilaksanakan setiap hari kerja sesuai jadwal berikut :

Tabel 1. 1 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Hari Kerja	Senin - Jum'at
Jam Kerja	08.00 s.d. 17.00

BAB II

KAJIAN TEORITIS

2.1. Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem informasi merupakan kombinasi terorganisir dari perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. Di era industri 4.0, sistem informasi berbasis web menjadi solusi utama dalam manajemen data karena kemudahannya dalam diakses melalui browser tanpa perlu instalasi khusus di sisi klien.

Menurut (Widodo et al., 2024) penerapan sistem informasi berbasis web terbukti efektif dalam mengatasi kelemahan pengolahan data manual yang lambat dan rentan kesalahan. Sistem berbasis web memungkinkan digitalisasi proses pencatatan dan sentralisasi data, sehingga meminimalisir redundansi serta mempercepat distribusi informasi yang akurat antar departemen, seperti sinkronisasi data antara bagian PPIC dan produksi.

2.2 Framework Laravel

Laravel adalah kerangka kerja (framework) berbasis bahasa pemrograman PHP yang menggunakan konsep Model-View-Controller (MVC). Arsitektur MVC memisahkan logika aplikasi (Controller), antarmuka pengguna (View), dan struktur data (Model), sehingga memudahkan pengembangan dan pemeliharaan kode.

Penelitian (Kasus et al., 2023), mengenai rancang bangun sistem menggunakan Laravel menegaskan bahwa framework ini unggul karena fitur keamanan bawaannya yang kuat, seperti proteksi terhadap SQL Injection dan Cross-Site Request Forgery (CSRF). Selain itu, Laravel menyediakan fitur Eloquent ORM yang mempermudah interaksi dengan database serta struktur kode yang modular, menjadikan aplikasi lebih mudah dikembangkan (scalable) dibanding menggunakan PHP native.

2.3 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (Relational Database Management System atau RDBMS) yang bersifat open-source. MySQL menggunakan bahasa SQL (Structured Query Language) untuk melakukan operasi manipulasi data.

Dalam pengembangan sistem informasi, (Setiadi et al., 2022) menjelaskan bahwa MySQL menjadi pilihan utama karena performanya yang cepat dan kemampuannya menangani relasi data yang kompleks dalam volume besar. MySQL berfungsi sebagai penyimpanan data terstruktur di sisi backend yang nantinya akan diolah oleh sistem (seperti Laravel) untuk disajikan menjadi informasi yang berguna bagi pengguna.

2.4 Application Programming Interface (API)

API atau Antarmuka Pemrograman Aplikasi adalah seperangkat aturan dan protokol yang memungkinkan berbagai perangkat lunak untuk saling berkomunikasi dan bertukar data. API bertindak sebagai jembatan yang menghubungkan dua sistem yang berbeda (misalnya, antara aplikasi web lokal dengan sistem ERP pusat).

Menurut (Ramadhina et al., 2024) implementasi RESTful API memungkinkan integrasi sistem berjalan secara real-time dan seamless. Dalam konteks validasi data, penggunaan API memungkinkan aplikasi klien mengirimkan permintaan (request) ke server penyedia data dan menerima balasan (response) dalam format JSON tanpa harus mengakses database inti secara langsung, sehingga integritas dan keamanan data tetap terjaga.

2.5 SAP (Systems, Applications, and Products)

SAP merupakan perangkat lunak Enterprise Resource Planning (ERP) terkemuka yang digunakan untuk mengintegrasikan proses bisnis utama perusahaan, mulai dari keuangan, logistik, hingga produksi. SAP menyimpan data secara terpusat (centralized), sehingga setiap departemen dapat mengakses data yang konsisten.

Namun, (Diantoro et al., 2025), dalam analisisnya menyebutkan bahwa tantangan utama implementasi SAP adalah kompleksitas antarmuka bagi pengguna awam. Oleh karena itu, penggunaan aplikasi pendukung (satellite apps) yang terhubung ke SAP melalui integrasi API menjadi solusi efektif untuk menangani kebutuhan spesifik departemen (seperti upload BOM) dengan antarmuka yang lebih sederhana namun tetap tersinkronisasi dengan data pusat SAP.

BAB III

AKTIVITAS PENUGASAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

3.1 Realisasi Kegiatan Praktik Kerja Lapangan

Tabel 3. 1 Aktivitas Praktik Kerja Lapangan

Hari Ke	Tanggal	Jenis Aktivitas PKL	Tugas yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	15 Juli 2025	Magang Induksi	a. Pengenalan perusahaan, struktur organisasi, dan lingkungan kerja b. Mengikuti pengarahan terkait budaya kerja, etika, dan tata tertib perusahaan	a. Memahami profil perusahaan, alur struktur organisasi, serta mengenali lingkungan kerja yang akan menjadi tempat pelaksanaan tugas. b. Memahami budaya kerja, etika profesional, dan tata tertib perusahaan sebagai dasar dalam menjalankan aktivitas magang.
2.	16 Juli 2025	Orientasi & Perencanaan Awal	a. Pembagian kelompok kerja b. briefing singkat mengenai project.	a. Mendapatkan penempatan dan pemahaman awal mengenai project utama: Sistem Upload Bill of Materials (BOM).
3.	17 Juli 2025	Perencanaan	a. Menyusun rancangan timeline kegiatan magang.	a. Tersusunnya draf rencana kerja dan jadwal kegiatan magang.

4.	18 Juli 2025	Studi Literatur & Analisis	a. Membaca dokumen Blueprint Performance Slitter untuk referensi project.	a. Memperoleh dan mempelajari dokumen teknis Blueprint Performance Slitter sebagai dasar referensi.
5.	21 juli 2025	Persiapan Teknis	a. Melakukan instalasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk Trial MSJ Framework.	a. .Lingkungan kerja siap, instalasi untuk Trial MSJ Framework berhasil dilakukan.
6.	22 juli 2025	Pengujian & Studi Lanjut	a. Mengecek ulang hasil instalasi dan membaca kembali Blueprint Performance Slitter.	a. Instalasi terverifikasi berjalan lancar dan pemahaman terhadap Blueprint semakin mendalam.
7.	23 Juli 2025	Pelatihan & Pengembangan Dasar	a. Mengikuti sesi Training MSJ Framework dan mengerjakan soal latihan Tabel Master.	a. Menyelesaikan Training MSJ Framework dan berhasil mengimplementasikan CRUD dasar untuk Tabel Master.
8.	24 Juli 2025	Pengembangan Fitur	a. Eksplorasi MSJ Framework dengan menambahkan modul CRUD Transaction.	a. Berhasil mengembangkan dan menguji fungsi CRUD untuk modul transaksi dalam framework.

9.	25 Juli 2025	Diskusi & Review	a. Melakukan meeting dengan pembimbing untuk menguji coba CRUD Transaction dengan layout manual.	a. Mendapatkan feedback dan memverifikasi implementasi CRUD Transaction dengan layout manual bersama pembimbing.
10.	28 Juli 2025	Pengembangan Fitur	a. Menyelesaikan implementasi penuh Menu Transaksi dengan konsep Full Manual.	a. Menu Transaksi berhasil diselesaikan dan fungsional sepenuhnya dengan implementasi manual.
11.	29 Juli 2025	Pengembangan Fitur	a. Eksplorasi Fitur Report Transaksi menggunakan Seeder.	a. Berhasil eksplorasi dan menguji coba fitur pembuatan laporan transaksi dengan data uji dari Seeder.
12.	30 Juli 2025	Pelatihan & Penyelesaian Fitur	a. Mengikuti Training MSJ Framework ke-2 dan menyelesaikan fitur Report.	a. Training ke-2 selesai dan fitur pembuatan laporan (Report) transaksi telah tuntas dikembangkan.
13.	31 Juli 2025	Pengembangan Lanjut	a. Eksplorasi lanjutan mengenai MSJ Framework.	a. Pemahaman teknis dan penguasaan terhadap MSJ Framework meningkat.

14.	1 Agustus 2025	Diskusi & Perencanaan Project	a. Meeting dengan Pembimbing untuk membahas langkah, rancangan, dan alur proses Project Upload BOM.	a. Rencana, rancangan, dan alur proses Project Upload BOM telah disepakati dan siap untuk dieksekusi.
15.	4 Agustus 2025	Perancangan UI/UX	a. Membuat Design UI/UX Pada Figma Untuk Project Upload BOM Bagian Dashboard Menu	a. Selesai membuat desain UI/UX untuk Dashboard Menu Project Upload BOM di Figma.
16.	5 Agustus 2025	Perancangan UI/UX	a. Membuat Design UI/UX Pada Figma Untuk Project Upload BOM Bagian Transaction Create Update	a. Selesai membuat desain UI/UX untuk fitur Create dan Update pada menu Transaksi.
17.	6 Agustus 2025	Perancangan UI/UX	a. Membuat Design UI/UX Pada Figma Untuk Project Upload BOM Bagian Transaction Show, Delete dan Bagian Menu Report	a. Selesai membuat desain UI/UX untuk fitur Show dan Delete transaksi, serta perancangan awal Menu Report.

18.	7 Agustus 2025	Presentasi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing Dan User Untuk Mempresentasikan Desain UI/UX Project Upload BOM	a. Desain UI/UX awal Project Upload BOM berhasil dipresentasikan dan mendapatkan masukan dari Pembimbing serta User.
19.	8 Agustus 2025	Revisi Desain	a. Mengerjakan Revisi Figma Untuk Transaction Jumbo dan Report pada Project Upload BOM	a. Revisi desain UI/UX pada modul Transaksi Jumbo dan Laporan (Report) di Figma selesai dikerjakan.
20.	11 Agustus 2025	Revisi & Pengembangan Desain	a. Revisi Design Menu Transaction BOM Jumbo Dan Menambahkan Menu Transaction Slitter dan Slitter NDC	a. Melakukan revisi desain Transaksi BOM Jumbo dan menambahkan desain untuk menu Transaksi Slitter serta Slitter NDC.
21.	12 Agustus 2025	Perancangan Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint Design Struktur Sistem Flowchart Global	a. Selesai menyusun desain Flowchart Global yang memetakan struktur dan alur sistem secara menyeluruh.

22.	13 Agustus 2025	Perancangan Blueprint	a. mengerjakan Blueprint Design Struktur Sistem Flowchart Transaksi Jumbo	a. Selesai menyusun desain Flowchart spesifik untuk Proses Transaksi Jumbo.
23.	14 Agustus 2025	Diskusi & Review	a. Meeting dengan Pembimbing Untuk membahas UI/UX Pov User dan Membahas Progress Flowchart	a. Mendapatkan masukan terkait Perspektif User (UI/UX) dan membahas kemajuan pengerjaan Flowchart dengan Pembimbing.
24.	15 Agustus 2025	Perancangan Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint Design Struktur Sistem Flowchart Transaksi Slitter	a. Selesai menyusun desain Flowchart spesifik untuk Proses Transaksi Slitter.
25.	18 Agustus 2025	Perancangan Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint Design Activity Diagram untuk Role PPIC & Sistem	a. Selesai menyusun Activity Diagram untuk menggambarkan alur aktivitas antara Role PPIC dan Sistem.
26.	19 Agustus 2025	Perancangan Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint Design Activity Diagram untuk Role IT & Sistem	a. Selesai menyusun Activity Diagram untuk menggambarkan alur aktivitas antara Role IT dan Sistem.

27	20 Agustus 2025	Perancangan UI/UX	a. Membuat Design UI/UX Pada Figma Untuk Menu Report dengan Penambahan Statistik pada Role IT	a. Selesai membuat desain UI/UX di Figma untuk Menu Report, termasuk penambahan tampilan statistik khusus untuk Role IT.
28.	21 Agustus 2025	Presentasi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing Dan User Untuk Mempresentasikan Desain UI/UX Project Upload BOM dan Flowchart	a. Desain UI/UX dan Flowchart Project Upload BOM berhasil dipresentasikan dan direview oleh Pembimbing dan User.
29.	22 Agustus 2025	Revisi Desain & Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint dan Revisi Figma Untuk Transaction Jumbo, Transaction Slitter, Menu Report	a. Menyelesaikan revisi Blueprint dan desain Figma untuk modul Transaksi Jumbo, Transaksi Slitter, dan Menu Report berdasarkan hasil review.
30.	25 Agustus 2025	Pengembangan Desain	a. Mengerjakan Blueprint dan Pembuatan Design UI Menu Transaction Meltblown dan Dashboard PPIC serta Dashboard IT	a. Selesai membuat Blueprint dan Desain UI untuk Menu Transaksi Meltblown, serta desain awal Dashboard untuk Role PPIC dan Role IT.

31.	26 Agustus 2025	Revisi Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint dan Revisi Flowchart Proses Transaction Slitter, Transaction Jumbo, Transaction Meltblown, Report, Dashboard	a. Revisi menyeluruh pada Flowchart untuk semua proses Transaksi (Slitter, Jumbo, Meltblown), Report, dan Dashboard selesai dikerjakan.
32.	27 Agustus 2025	Revisi Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint dan Revisi Activity Diagram PPIC & Sistem, Activity Diagram IT & Sistem	a. Revisi pada Activity Diagram untuk Role PPIC & Sistem dan Role IT & Sistem selesai dilakukan.
33.	28 Agustus 2025	Diskusi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing Untuk Membahas Blueprint Serta Revisi Flowchart dan Activity Diagram	a. Mendapatkan feedback dan persetujuan akhir dari Pembimbing mengenai Blueprint (Flowchart dan Activity Diagram).
34.	29 Agustus 2025	Perancangan Blueprint	a. Mengerjakan Blueprint dan Pembuatan Entity Relationship Diagram (ERD)	a. Selesai menyusun dan membuat desain Entity Relationship Diagram (ERD) yang menjadi dasar

				struktur database sistem.
35.	1 September 2025	Revisi Perancangan Sistem	a. Mengerjakan Revisi Blueprint Flowchart, Figma, ERD, Alur Proses	a. Revisi pada dokumen perencanaan teknis (Flowchart, Figma, ERD, dan Alur Proses) selesai.
36.	2 September 2025	Revisi Perancangan Sistem	a. Mengerjakan Blueprint dan Revisi Activity Diagram dengan Melakukan Pemisahan Berdasarkan perproses	a. Revisi dan pemisahan Activity Diagram berdasarkan setiap proses bisnis berhasil diselesaikan.
37.	3 September 2025	Finalisasi & Pengembangan DB	a. Final Revisi Blueprint dari Pembimbing b. Mengerjakan Migrate untuk tabel trs_bom_h dan trs_bom_d (Header dan Detail Transaksi BOM)	a. Blueprint akhir disetujui Pembimbing. Berhasil membuat migrasi database untuk tabel transaksi BOM.
38	4 September 2025	Pengembangan Database	a. Membuat Migration untuk mst_material b. Membuat kode seeder untuk mst_material, trs_bom_h, trs_bom_d	a. Migrasi tabel master material (mst_material) dan kode seeder untuk data uji (master dan transaksi) berhasil dibuat.

39.	8 Septemb er 2025	Pengembangan Hak Akses & Menu	a. Membuat Seeder menu yang diperlukan untuk setiap role dan menyesuaikan route dashboard untuk setiap role	a. Berhasil membuat seeder menu dan menyesuaikan rute dashboard agar dinamis sesuai peran pengguna (role).
40.	9 Septemb er 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Membuat Fitur List dan show untuk Transaction Jumbo	a. Fitur menampilkan daftar (list) dan detail (show) transaksi BOM Jumbo berhasil dikembangkan.
41	10 Septemb er 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Membuat UI untuk Create Transaction Jumbo	a. Antarmuka pengguna (UI) untuk membuat (Create) transaksi BOM Jumbo berhasil diimplementasikan.
42	11 Septemb er 2025	Diskusi & Analisis Teknis	a. Meeting Dengan Pembimbing untuk Mempresentasik an Progres Pembuatan Transaction Jumbo dan Analisis rumus yang diperlukan dalam transaksi Jumbo untuk proses penyimpanan data	a. Progres Transaction Jumbo dipresentasikan, serta analisis dan validasi logika rumus untuk penyimpanan data selesai dilakukan.

43	12 September 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Membuat Fitur List dan show untuk Transaction Slitter	a. Fitur menampilkan daftar (list) dan detail (show) transaksi BOM Slitter berhasil dikembangkan.
44	15 September 2025	Pengembangan Fitur Report	a. Membuat UI Pada Transaction Download BOM b. Get Data Untuk Excel Upload BOM	a. UI menu Download BOM dibuat dan berhasil mengambil data yang dibutuhkan untuk Excel Upload BOM.
45	16 September 2025	Pengembangan Fitur Report	a. Membuat UI Pada Transaction Download BOM b. Get Data Untuk Excel Recipe	a. Berhasil mengambil data yang dibutuhkan untuk Excel Recipe dan memperbarui UI Download BOM.
46	17 September 2025	Pengembangan Fitur Report	a. Membuat UI Pada Transaction Download BOM b. Get Data Untuk Excel PV	a. Berhasil mengambil data yang dibutuhkan untuk Excel PV (Production Variant?) dan memperbarui UI Download BOM.
47	18 September 2025	Revisi & Logika Pemrograman	a. Membuat Opsi Resource Lebih Dari Satu, Revisi Rumus Logic Kode Pada Transaction Jumbo	a. Menambahkan opsi resource lebih dari satu dan merevisi logika rumus pada kode Transaksi Jumbo.

48	19 September 2025	Revisi Blueprint	a. Revisi Blueprint Dari Supervisor MIS	a. Revisi dokumen Blueprint berdasarkan arahan dan masukan dari Supervisor MIS.
49	22 September 2025	Pengembangan Fitur Dashboard	a. Membuat Fungsional Total BOM Dashboard PPIC b. Revisi BOM Jumbo	a. Fitur fungsional untuk menghitung Total BOM pada Dashboard PPIC selesai, dan revisi pada modul BOM Jumbo dilakukan.
50	23 September 2025	Pengembangan Fitur Dashboard	a. Membuat Table History Request BOM pada Dashboard PPIC b. Revisi BOM Slitter	a. Tabel History Request BOM berhasil ditambahkan pada Dashboard PPIC, dan revisi pada modul BOM Slitter dilakukan.
51	24 September 2025	Revisi Rumus	a. Melakukan Penyesuaian Rumus Pada Bom Slitter Untuk Bagian Product QTY	a. Penyesuaian rumus untuk perhitungan Product QTY pada modul BOM Slitter selesai dilakukan.
52	25 September 2025	Presentasi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing Dan PPIC01 Untuk Mempresentasikan Bom Jumbo dan Slitter	a. Presentasi dan review modul BOM Jumbo dan Slitter kepada Pembimbing dan User PPIC01 berhasil dilaksanakan.

53	26 September 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Melakukan Penambahan Fitur Sum Comp QTY Pada Bom Jumbo dan Bom Slitter	a. Fitur penjumlahan Comp QTY (Component Quantity) berhasil ditambahkan pada modul BOM Jumbo dan BOM Slitter.
54	29 September 2025	Logika Pemrograman	a. Generate Detail Baris Data hanya dari 2 Baris Kode Material FG/SFG	a. Logika untuk menghasilkan detail baris data hanya dari dua baris kode material FG/SFG berhasil diimplementasikan.
55	30 September 2025	Revisi Rumus & Validasi	a. Revisi rumus pada BOM Jumbo di bagian Product QTY untuk penentuan target value berdasarkan line	a. Revisi rumus Product QTY pada BOM Jumbo untuk penentuan target value yang dinamis berdasarkan line produksi.
56	1 Oktober 2025	Pengembangan Validasi	a. Membuat Alert Ketika Comp QTY tidak memenuhi Target Value	a. Fitur notifikasi (Alert) berhasil ditambahkan untuk validasi apabila Comp QTY tidak mencapai Target Value yang ditentukan.
57	2 Oktober 2025	Presentasi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing Dan PPIC01 Untuk Mempresentasikan	a. Presentasi dan review lanjutan modul BOM Jumbo dan Slitter kepada Pembimbing dan

			an Bom Jumbo dan Slitter	User PPIC01 berhasil dilaksanakan.
58	3 Oktober 2025	Revisi Rumus	a. . Revisi rumus Product QTY Jumbo dengan nilai default = '100' b. Penyesuaian target value sesuai line pada Comp QTY.	a. Revisi pada rumus Product QTY Jumbo dengan nilai default 100 dan penyesuaian perhitungan target value pada Comp QTY berdasarkan line selesai.
59	6 Oktober 2025	Pengembangan Validasi Logika	a. Pembuatan fitur auto disable tombol Simpan ketika jumlah (sum) Comp QTY tidak sesuai dengan Target Value.	a. Fitur validasi otomatis untuk menonaktifkan tombol simpan ketika total Comp QTY tidak sesuai Target Value berhasil diimplementasikan.
60	7 Oktober 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Pembuatan Rumus Pengecekan agar Value Rewind X Width Tidak Lebih dari Value Jumbo.	a. Logika rumus pengecekan untuk memastikan batasan ukuran Rewind X Width terhadap Value Jumbo selesai dibuat.
61	8 Oktober 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Penyeselaian Menu Transaction BOM MeltBlown.	a. Menu Transaksi BOM MeltBlown berhasil diselesaikan dan diimplementasikan.

62	9 Oktober 2025	Presentasi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing Dan PPIC02 Untuk Mempresentasikan Bom MeltBlown.	a. Presentasi dan review modul BOM MeltBlown kepada Pembimbing dan User PPIC02 berhasil dilaksanakan.
63	10 Oktober 2025	Revisi Fitur Transaksi	a. Revisi BOM MeltBlown dengan menampilkan inputan Product QTY serta menambahkan inputan Isi.	a. Revisi BOM MeltBlown selesai, termasuk penambahan input field Product QTY dan Isi.
64	13 Oktober 2025	Penyesuaian Tampilan (UI)	a. Hide Badge Width Khusus Jumbo dan Waste Jumbo.	a. Badge Width untuk item Jumbo dan Waste Jumbo berhasil disembunyikan sesuai kebutuhan.
65	14 Oktober 2025	Peningkatan Konsistensi	a. Menyesuaikan Template untuk Konsistensi.	a. Konsistensi tampilan badge update pada tabel transaksi BOM Slitter dan Meltblown berhasil disesuaikan
66	15 Oktober 2025	Revisi Logika Pemrograman	a. Melakukan Revisi untuk Re-initialize Badges pada Multi-resource Mode.	a. Revisi logika inialisasi ulang badges saat menggunakan Multi-resource Mode

				berhasil diimplementasikan.
67	16 Oktober 2025	Diskusi & Perencanaan	a. Meeting Dengan Pembimbing Untuk Membahas Progress Role IT.	a. Mendiskusikan dan merencanakan progress pengembangan untuk peran (Role) IT.
68	17 Oktober 2025	Revisi Logika Rumus	a. Melakukan Revisi untuk Re-calculate Rumus pada Multi-resource Mode.	a. Revisi logika perhitungan ulang rumus (Re-calculate Rumus) untuk Multi-resource Mode selesai.
69	20 Oktober 2025	Revisi Logika Rumus	a. Revisi Rumus Meltblown Material Bukan Special Case.	a. Revisi rumus perhitungan untuk material Meltblown yang bukan merupakan special case berhasil dilakukan.
70	21 Oktober 2025	Penyesuaian Fitur Transaksi	a. Membuat Comp QTY Baris Pertama Pada Slitter Bertype Readonly.	a. Input field Comp QTY baris pertama pada modul Slitter berhasil diatur menjadi readonly (hanya-baca).

71	22 Oktober 2025	Pengembangan Validasi Logika	a. Membuat Rumus Kondisi Value Jumbo Tidak Boleh Kurang dari Value Rewind x Width.	a. Rumus validasi kondisi berhasil diimplementasikan untuk mencegah Value Jumbo lebih kecil dari Value Rewind x Width.
72	23 Oktober 2025	Diskusi & Review	a. Meeting dengan Pembimbing dan User PPIC 2 Untuk Membahas Progress MeltBlown.	a. Diskusi lanjutan mengenai kemajuan modul MeltBlown dengan Pembimbing dan User PPIC 2.
73	24 Oktober 2025	Pengembangan Validasi Data	a. Pembuatan Validasi Required Untuk Special Case (Material PET).	a. Implementasi validasi Required khusus untuk Special Case material PET selesai dilakukan.
74	27 Oktober 2025	Revisi Logika Rumus	a. Revisi Format Decimal Untuk Otomatis Value Length pada MeltBlown.	a. Revisi format desimal untuk memastikan otomatisasi Value Length pada modul MeltBlown berjalan akurat.
75	28 Oktober 2025	Optimalisasi Kode	a. Optimalisasi Controller Menggunakan Handle Function untuk Menghilangkan Penulisan Route	a. Optimalisasi Controller menggunakan Handle Function untuk otomatisasi route pada Dashboard IT,

			Secara Manual Untuk Dashboard IT.	mengurangi penulisan manual.
76	29 Oktober 2025	Peningkatan Konsistensi	a. Perbaiki Konsistensi Styling Untuk Tabel List BOM.	a. Perbaiki tampilan (styling) untuk memastikan konsistensi visual pada semua Tabel List BOM.
77	30 Oktober 2025	Demonstrasi Project	a. Meeting Dengan Pembimbing dan User PPIC 1 dan PPIC 2 untuk Demonstrasi Ulang Project BOM.	a. Melakukan demonstrasi ulang keseluruhan Project BOM kepada Pembimbing dan kedua User PPIC untuk verifikasi akhir.
78	31 Oktober 2025	Revisi Fitur Transaksi	a. Revisi Input Field Comp QTY Detail Baris Data 1 pada MeltBlown agar Editable untuk Opsi Inputan Rumus Manual.	a. Revisi pada Input Field Comp QTY baris pertama MeltBlown agar dapat diubah (editable) untuk mengakomodasi opsi input rumus manual.
79	3 November 2025	Pengembangan Fitur Report	a. Handling UOM Depa Value Transaction Download BOM (Menangani Satuan Unit of Measure Depa pada Value Transaction	a. Satuan UOM Depa berhasil diintegrasikan dan ditangani dalam fitur Value Transaction Download BOM.

			Download BOM).	
80	4 November 2025	Pengembangan Fitur Report	a. Handling Nama Column Saat Export Excel Sesuai Tabel List (Menangani penamaan kolom saat Export Excel agar sesuai Tabel List).	a. Penamaan kolom pada hasil Export Excel sudah disesuaikan agar konsisten dengan tampilan Tabel List.
81	5 November 2025	Diskusi & Perencanaan	a. Meeting Dengan Pembimbing Untuk Membahas Progress Role IT.	a. Melaksanakan meeting dan membahas kemajuan pengembangan untuk peran (Role) IT.
82	6 November 2025	Pengembangan Fitur Report	a. Membuat Kode Untuk Generate Chart Transaction BOM Pada Report.	a. Kode fungsional untuk menghasilkan grafik (Chart) Transaksi BOM pada Menu Laporan (Report) berhasil dibuat.

83	7 November 2025	Penyesuaian Tampilan (UI)	a. Penyesuaian Styling Untuk Generate Chart Transaction BOM Pada Report.	a. Styling tampilan untuk grafik (Chart) Transaksi BOM pada Laporan telah disesuaikan dan dioptimalkan.
84	10 November 2025	Pengembangan Fitur Report	a. Membuat Filter Chart Transaction BOM pada Report Berdasarkan Tahun.	a. Fitur filter grafik Transaksi BOM berdasarkan parameter tahun berhasil diimplementasikan pada Menu Laporan.
85	11 November 2025	Revisi Fitur Transaksi	a. Revisi Meltblown Pada Comp Material Code 18 dibuat Value Recommendation Seperti Slitter.	a. Fitur Value Recommendation pada Meltblown untuk Comp Material Code 18 berhasil direvisi agar fungsinya sama dengan Slitter.
86	12 November 2025	Revisi Fitur Transaksi	a. Revisi Melblown Halaman Form tanpa Inputan Rewind, Jumbo dan Validasi Status.	a. Revisi halaman form Meltblown selesai, dengan menghilangkan input field Rewind dan Jumbo, serta validasi Status.
87	13 November 2025	Diskusi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing dan User PPIC 02 Untuk Membahas	a. Melaksanakan meeting dengan Pembimbing dan User PPIC 02 untuk membahas dan

			Progres Meltblown.	mereview kemajuan modul Meltblown.
88	14 November 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Membuat 1 Default Detail Baris Data Warna Pada Meltblown Ketika Kode Material Selain Kode 'W'.	a. Logika untuk menambahkan 1 default baris data detail Warna pada Meltblown berhasil diimplementasikan jika kode material bukan 'W'.
89	17 November 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Membuat 1 Default Detail Baris Data Philips Pada Meltblown Ketika Kode Material Selain Kode 'W'.	a. Logika untuk menambahkan 1 default baris data detail Philips pada Meltblown berhasil diimplementasikan jika kode material bukan 'W'.
90	18 November 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Membuat Rumus Perhitungan Detail Baris Data Material Asal pada Meltblown.	a. Rumus perhitungan untuk detail baris data Material Asal pada modul Meltblown selesai dibuat.
91	19 November 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Membuat Rumus Perhitungan Detail Baris Data Philips pada Meltblown.	a. Rumus perhitungan untuk detail baris data Philips pada modul Meltblown selesai dibuat.

92	20 November 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Membuat Rumus Perhitungan Detail Baris Data Warna pada Meltblown Yaitu Kode 'G' dan 'Y'.	a. Rumus perhitungan untuk detail baris data Warna dengan kode 'G' dan 'Y' pada modul Meltblown selesai dibuat.
93	21 November 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Membuat pembeda Antara Detail Baris Data Material Asal, Philips dan Warna.	a. Logika pembeda yang jelas antara detail baris data Material Asal, Philips, dan Warna pada Meltblown berhasil diimplementasikan.
94	24 November 2025	Perbaikan Bug	a. Memperbaiki bug pada TRBOMJ di mana nilai product qty tidak terbaca ketika halaman dibuat melalui fitur 'Tambah Halaman'.	a. Bug pada TRBOMJ terkait nilai product qty yang tidak terbaca setelah menggunakan fitur 'Tambah Halaman' berhasil diperbaiki.
95	25 November 2025	Perbaikan Bug	a. Memperbaiki bug di mana nilai value-recomendation Material FG/SFG tidak terbaca ketika halaman dibuat melalui fitur	a. Bug pada value-recomendation Material FG/SFG yang tidak terbaca setelah menggunakan fitur 'Tambah Halaman' berhasil diperbaiki.

			'Tambah Halaman'.	
96	26 November 2025	Pengembangan Logika Rumus	a. Penambahan Logic Pada TRBOMJ multi-resource target comp QTY harus sama.	a. Logika validasi ditambahkan pada TRBOMJ untuk memastikan target comp QTY pada multi-resource memiliki nilai yang sama.
97	27 November 2025	Diskusi & Review	a. Meeting Dengan Pembimbing dan User PPIC 02 Untuk Membahas Progres Meltblown.	a. Melaksanakan meeting dengan Pembimbing dan User PPIC 02 untuk diskusi dan review lanjutan Progres Meltblown.
98	28 November 2025	Melaksanakan meeting dengan Pembimbing dan User PPIC 02 untuk diskusi dan review lanjutan Progres Meltblown.	a. Menambahkan default 5 baris data detail untuk material asal pada modul Meltblown.	a. Jumlah default baris data detail Material Asal pada modul Meltblown berhasil ditambahkan menjadi 5 baris.
99	1 Desember 2025	Revisi Logika Rumus	a. Revisi Rumus Material Asal Pada Meltblown Jika kode Material Selain 'W'.	a. Rumus perhitungan Material Asal pada modul Meltblown direvisi untuk kondisi kode Material selain 'W'.

100	2 Desemb er 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Menambahkan 2 baris data detail secara default, yaitu baris data Core dan Plastic.	a. Implementasi fitur penambahan 2 baris data detail default (Core dan Plastic) pada transaksi Meltblown.
101	3 Desemb er 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Menambahkan 2 baris data detail secara default, yaitu baris data Core dan Plastic.	a. Implementasi fitur penambahan 2 baris data detail default (Core dan Plastic) pada transaksi Meltblown.
102	4 Desemb er 2025	Diskusi & Integrasi Sistem	a. Meeting Dengan pembimbing dan Team IT untuk Mempresentasikan Alur Proses yang membutuhkan API key.	a. Presentasi alur proses integrasi API key selesai dilaksanakan dengan Pembimbing dan Team IT.
103	5 Desemb er 2025	Pengembangan Fitur Transaksi	a. Pembuatan default value '1' Pada Detail Baris Data CorePlastik Ketika Awal Inputan '3C'.	a. Logika untuk menetapkan default value '1' pada Detail Baris Data Core/Plastic saat inputan awal adalah '3C' berhasil diimplementasikan.
104	6 Desemb er 2025	Dokumentasi	a. Pembuatan Manual Book Untuk User Role PPIC 01	a. Manual Book (Buku Panduan Pengguna) untuk peran PPIC 01 (Modul Jumbo dan

			(Jumbo dan Slitter).	Slitter) selesai disusun.
105	7 Desember 2025	Dokumentasi	a. Pembuatan Manual Book Untuk User Role PPIC 02 (Meltblown).	a. Manual Book (Buku Panduan Pengguna) untuk peran PPIC 02 (Modul Meltblown) selesai disusun.
106	8 Desember 2025	Integrasi Sistem	a. Implementasi API key untuk pengecekan data material pada SAP.	a. Integrasi dan implementasi API key untuk validasi data master material dengan sistem SAP berhasil dilakukan.

3.2 Relevansi Teori dan Praktik

Seluruh aktivitas Magang yang dilakukan memiliki keterkaitan dengan teori-teori yang telah dipelajari, sebagaimana diuraikan pada Bab II, dan relevan dengan praktik pengembangan sistem informasi Upload BOM

A. Penerapan Metode Pengembangan Sistem (Waterfall)

Secara teoritis, pengembangan perangkat lunak yang sistematis sering kali menggunakan model Waterfall, yang dimulai dari analisis kebutuhan, desain, pengkodean, hingga pengujian. Menurut (Widodo et al., 2024), tahapan analisis dan perancangan yang matang sangat krusial untuk memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan operasional dan meminimalisir kesalahan alur.

Relevansi Praktik: Teori ini relevan dengan tahap awal penugasan penulis, yaitu penyusunan Blueprint sistem dan perancangan User Interface/User Experience (UI/UX). Penulis melakukan analisis terhadap alur kerja PPIC (Jumbo, Slitter, Meltblown) terlebih dahulu, kemudian menuangkannya dalam bentuk dokumen perancangan (blueprint) dan desain mockup antarmuka sebelum mulai menulis kode program. Hal ini memastikan bahwa fitur yang dikembangkan tepat sasaran..

B. Implementasi Arsitektur MVC pada Framework Laravel

Teori pemrograman web modern menekankan penggunaan pola desain Model-View-Controller (MVC). Sebagaimana dijelaskan oleh (Kasus et al., 2023), arsitektur MVC pada framework Laravel memisahkan logika bisnis (Controller), manajemen data (Model), dan tampilan (View), yang bertujuan untuk menghasilkan kode yang modular, aman, dan mudah dipelihara.

Relevansi Praktik: Dalam tahap pengembangan web project BOM, penulis menerapkan konsep ini secara langsung. Penulis memisahkan logika perhitungan kompleks (seperti rumus auto-calculation GSM dan dimensi produk) di dalam Controller, manajemen data material di Model, dan antarmuka pengguna di View (Blade Template). Penerapan teori ini memudahkan proses debugging dan pengembangan fitur validasi material yang kompleks.

C. Integrasi Sistem Menggunakan REST API

Dalam teori integrasi sistem, Application Programming Interface (API) didefinisikan sebagai antarmuka yang memungkinkan pertukaran data antar aplikasi secara real-time. (Ramadhina et al., 2024), menyatakan bahwa penggunaan REST API memungkinkan aplikasi web untuk memvalidasi data ke server pusat tanpa harus mengakses database inti secara langsung, sehingga keamanan data terjaga.

Relevansi Praktik: Konsep ini diterapkan penulis saat menghubungkan Sistem Upload BOM dengan sistem ERP SAP perusahaan. Penulis menggunakan layanan API (seperti integrasi validasi material) untuk memastikan bahwa kode material yang diinput oleh pengguna di web benar-benar terdaftar di master data SAP. Praktik ini membuktikan teori bahwa API mampu menjembatani dua sistem yang berbeda platform secara efisien.

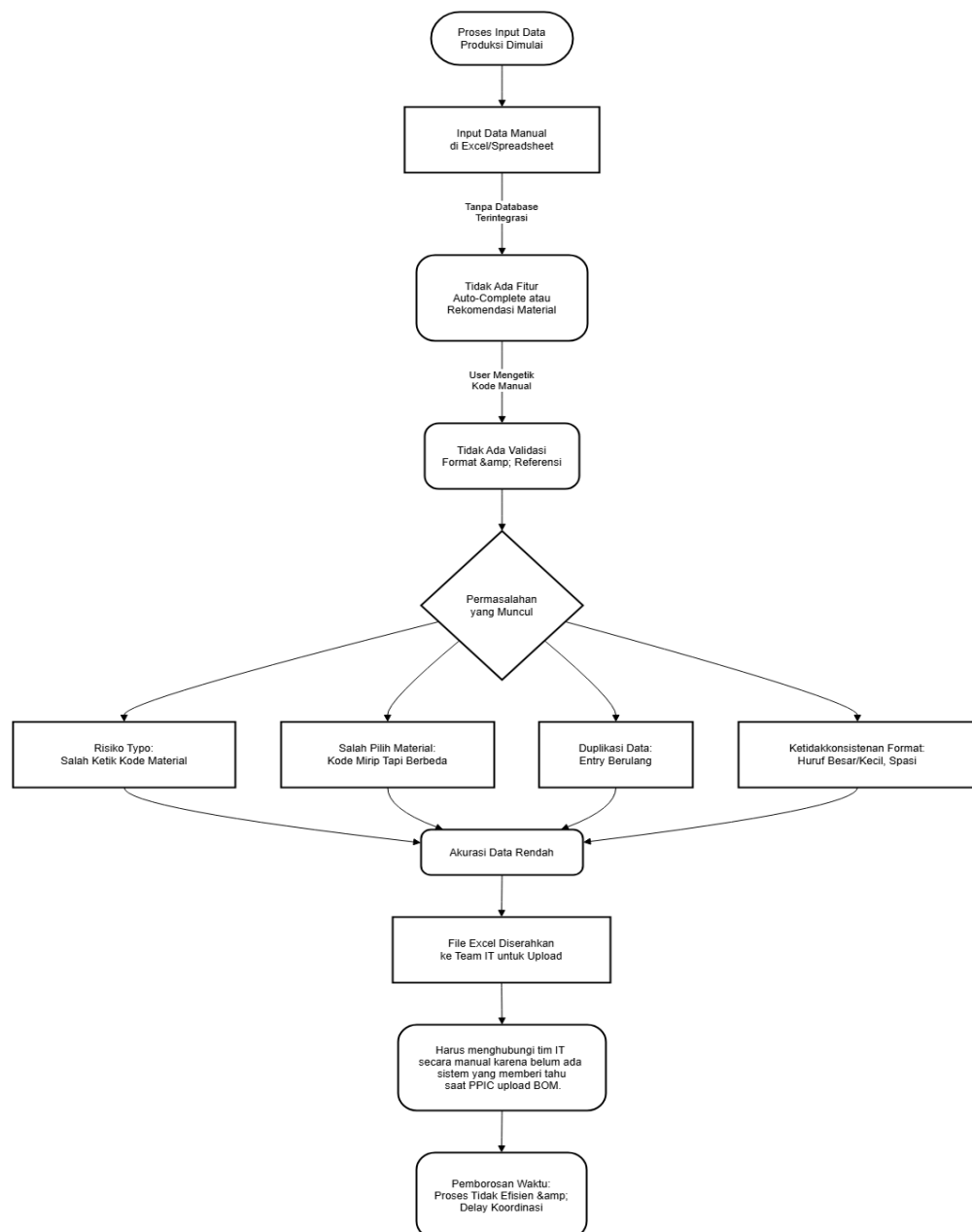
3.3 Permasalahan

Dalam kegiatan operasional di departemen PPIC (Production Planning & Inventory Control) PT Multi Spunindo Jaya Tbk, terdapat satu proses bisnis

krusial yang masih memiliki kendala teknis, yaitu proses input dan pengelolaan Bill of Materials (BOM) untuk lini produksi Jumbo, Slitter, dan Meltblown.

Saat ini, sebelum adanya sistem baru, alur kerja berjalan secara manual menggunakan perangkat lunak spreadsheet (Excel). Berikut adalah identifikasi alur kerja tersebut:

3.3.1 Flowchart Proses Bisnis Sebelum Menggunakan Sistem Masih Input Manual Excel



Gambar 3. 1 Flowchart Proses Bisnis Upload Bom Masih Menggunakan Excel

3.3.2 Uraian Kerja Flowchart Proses Bisnis Sebelum Menggunakan Sistem Masih Input Manual Excel

Berdasarkan diagram alur permasalahan di atas, berikut adalah analisis mendalam mengenai kendala yang terjadi pada sistem berjalan:

1. Keterbatasan Mekanisme Input Data Proses dimulai ketika staf PPIC melakukan input data produksi ke dalam *spreadsheet* (Excel). Masalah mendasar pada tahap ini adalah sifat aplikasi Excel yang berdiri sendiri (*standalone*) dan tidak memiliki database terintegrasi. Akibatnya, sistem tidak mampu menyediakan fitur cerdas seperti *auto-complete* atau rekomendasi material saat pengguna mengetik. Hal ini memaksa pengguna untuk mengetik kode material secara manual karakter demi karakter, tanpa adanya validasi format maupun referensi data master.
2. Identifikasi Variabel Kesalahan Manusia (*Human Error*) Ketiadaan validasi sistem memicu munculnya empat jenis permasalahan data yang signifikan:
 - Risiko Typo: Kesalahan pengetikan karakter (misalnya angka '0' tertulis huruf 'O') yang sering tidak disadari pengguna.
 - Salah Pilih Material: Kesalahan input kode yang memiliki kemiripan karakter namun merujuk pada spesifikasi material yang berbeda.
 - Duplikasi Data: Terjadinya *entry* ganda untuk item yang sama karena sistem tidak memberikan peringatan jika data sudah ada.
 - Ketidakkonsistenan Format: Variasi penulisan seperti penggunaan huruf besar/kecil yang tidak seragam atau adanya spasi berlebih yang menyebabkan data sulit diolah.
3. Degradasi Akurasi Data Keempat variabel kesalahan di atas bermuara pada satu masalah utama, yaitu rendahnya akurasi data. Data yang tidak akurat ini kemudian tersimpan dalam *file* Excel yang diserahkan kepada tim IT untuk proses selanjutnya. Kondisi ini berisiko tinggi menyebabkan kegagalan saat data diproses ke dalam sistem SAP.
4. Inefisiensi Alur Koordinasi dan Komunikasi Permasalahan tidak berhenti pada data, melainkan berlanjut ke alur kerja operasional. Setelah *file* diserahkan, terdapat celah komunikasi (*communication gap*) di mana belum ada sistem notifikasi otomatis yang memberitahu tim IT bahwa PPIC telah selesai mengunggah BOM. Hal ini mengharuskan staf PPIC untuk menghubungi tim IT secara manual (via *chat* atau lisan) untuk melakukan tindak lanjut. Ketergantungan pada komunikasi manual ini menyebabkan pemborosan waktu, di mana sering terjadi penundaan (*delay*) koordinasi antara saat *file* dikirim dengan saat *file* mulai diproses oleh IT, menjadikan keseluruhan proses tidak efisien.

3.3.3 Identifikasi Kekuatan (*Strength*) dan Kelemahan (*Weakness*) Sebelum Menggunakan Sistem Masih Input Manual Excel

Berdasarkan analisis terhadap alur kerja pengelolaan BOM yang berjalan secara manual menggunakan Excel, berikut adalah identifikasi kekuatan dan kelemahan sistem tersebut ditinjau dari aspek manajemen data dan operasional:

A. Kekuatan (*Strengths*)

Meskipun memiliki banyak keterbatasan, penggunaan Excel tetap bertahan lama karena beberapa faktor pendukung berikut:

1. **Familiaritas Pengguna (*User Familiarity*)** Hampir seluruh staf PPIC memiliki kemampuan dasar dalam mengoperasikan *Microsoft Excel*. Hal ini membuat proses adaptasi kerja menjadi cepat tanpa memerlukan pelatihan teknis khusus yang mendalam (*learning curve* rendah).
2. **Fleksibilitas Pengolahan Data** Excel memberikan kebebasan kepada pengguna untuk mengubah format kolom, menambah catatan, atau memodifikasi rumus perhitungan dimensi secara instan tanpa perlu menunggu proses *coding* atau persetujuan teknis dari tim IT.

B. Kelemahan (*Weaknesses*)

Kelemahan pada sistem manual ini dianalisis berdasarkan teori Kualitas Data (*Data Quality*) dan Efisiensi Operasional:

1. **Tidak Adanya Integritas Data (*Lack of Data Integrity*)** Dalam teori basis data, integritas menjamin keakuratan dan konsistensi data. Pada proses manual, **tidak ada validasi referensi (*referential integrity*)** antara Excel dengan *database* master SAP. Akibatnya, sistem tidak dapat menolak jika pengguna memasukkan kode material yang salah atau tidak terdaftar, yang baru akan terdeteksi saat proses *upload* gagal di tahap akhir.
2. **Tingginya Risiko *Human Error* (Konsep GIGO)** Sesuai prinsip *Garbage In, Garbage Out* (GIGO), input yang buruk akan menghasilkan output yang buruk. Ketidadaan fitur rekomendasi (*auto-complete*) memaksa pengguna mengetik kode material secara manual. Hal ini meningkatkan risiko kesalahan pengetikan (*typo*), duplikasi data, dan ketidakkonsistenan format (huruf besar/kecil) yang menurunkan akurasi perencanaan produksi.
3. **Inefisiensi Alur Komunikasi (*Process Inefficiency*)** Alur kerja manual menciptakan "silo" informasi antara PPIC dan IT. Tidak adanya sistem notifikasi otomatis menyebabkan jeda waktu (*delay*), di mana staf PPIC harus menghubungi tim IT secara manual untuk memproses data. Hal ini bertentangan dengan prinsip efisiensi sistem informasi yang seharusnya mengotomatisasi aliran kerja antar departemen.

4. **Masalah Keamanan dan Kontrol Versi** Penyimpanan *file* Excel secara lokal atau terpisah-pisah menyulitkan kontrol versi (*version control*). Terdapat risiko staf menggunakan *template* Excel yang sudah usang (*outdated*), serta risiko kehilangan data akibat kerusakan perangkat keras lokal yang tidak ter-*backup* secara terpusat di *server*.

BAB IV

REKOMENDASI

4.1 Implementasi Sistem Informasi Upload BOM Terintegrasi

Berdasarkan analisis terhadap kelemahan proses input manual yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, penulis merekomendasikan pengembangan dan implementasi "Sistem Informasi Upload BOM Berbasis Web dengan Integrasi SAP API".

Sistem ini dirancang untuk menggantikan peran spreadsheet (Excel) sebagai alat input utama. Transformasi ini bertujuan untuk memindahkan logika validasi yang sebelumnya bergantung pada ketelitian manusia menjadi validasi otomatis oleh sistem (system-based validation).

4.2 Rincian Fitur Solusi

Berikut adalah rincian fitur strategis yang diimplementasikan dalam sistem untuk mengatasi permasalahan operasional di lapangan:

1. **Penerapan Fitur *Value Recommendation*** Untuk meminimalisir kesalahan pengetikan (*typo*) dan pemilihan kode material, sistem dilengkapi dengan fitur pencarian cerdas.
 - **Mekanisme:** Sistem memberikan rekomendasi daftar material yang valid secara otomatis saat pengguna mulai mengetik di kolom input.
 - **Dampak:** Mempercepat waktu input data dan memastikan pengguna hanya memilih material yang benar-benar terdaftar dalam *database* perusahaan.
2. **Logika *Auto-Calculation*** Guna menghindari kesalahan hitung akibat rumus manual di Excel, sistem ini telah menanamkan algoritma perhitungan standar perusahaan di dalam *backend* aplikasi.
 - **Mekanisme:** Pengguna cukup memasukkan parameter dasar sesuai spesifikasi pesanan, dan sistem akan secara otomatis mengkalkulasi seluruh kebutuhan kuantitas dan dimensi produksi secara instan dan presisi.
 - **Dampak:** Menghilangkan risiko *human error* dalam perhitungan matematis dan menjamin konsistensi data *output* yang dihasilkan.
3. **Integrasi Validasi SAP API** Sistem direkomendasikan untuk terhubung langsung dengan sistem utama perusahaan (SAP) melalui antarmuka API.
 - **Mekanisme:** Sebelum data disimpan, sistem melakukan pengecekan status material ke *server* pusat secara *real-time*. Jika

material tidak aktif atau bermasalah, sistem akan menolak penyimpanan data tersebut.

- **Dampak:** Menjamin integritas data, di mana hanya data yang valid dan terverifikasi yang dapat diproses lebih lanjut, sehingga mengurangi siklus revisi.

4. **Fitur *Monitoring dan Audit Trail*** Untuk meningkatkan transparansi alur kerja, sistem menyediakan modul pemantauan aktivitas.

- **Mekanisme:** Setiap aktivitas *upload* dan *download* dokumen BOM tercatat dalam sistem. Manajemen dan tim IT dapat memantau secara langsung progres data yang telah siap di-*upload* maupun yang sudah diproses.
- **Dampak:** Mempermudah koordinasi antar departemen dan menyediakan jejak audit (*traceability*) yang jelas mengenai siapa yang bertanggung jawab atas setiap data.

4.3 Perbandingan Mekanisme Pengelolaan BOM Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem

Tabel 4. 1 Perbandingan Proses Bisnis Sebelum dan Setelah diusulkan

Aspek	Mekanisme Sebelumnya (Manual Excel)	Mekanisme Usulan (Sistem Web)
Media Kerja	Menggunakan perangkat lunak <i>spreadsheet</i> (<i>Microsoft Excel</i>) yang berdiri sendiri (<i>standalone</i>).	Menggunakan aplikasi berbasis <i>web</i> yang terintegrasi dan dapat diakses melalui <i>browser</i> .
Proses Perhitungan	Rumus Manual: Mengandalkan rumus Excel yang disalin (<i>drag-down</i>). Rentan kesalahan jika rumus tidak sengaja terhapus atau diubah.	Auto-Calculation: Perhitungan dilakukan oleh logika sistem (<i>backend</i>) secara otomatis berdasarkan parameter yang diinput, menjamin konsistensi hasil.
Penyimpanan Data	Tersebar (Lokal): Data tersimpan dalam file Excel di komputer masing-masing staf (<i>local storage</i>), menyulitkan kontrol versi data.	Terpusat (Centralized): Data tersimpan aman dalam satu database server (<i>MySQL</i>), memudahkan pengelolaan dan pencarian data historis.
Tingkat Akurasi	Rendah: Risiko human error tinggi karena minimnya validasi sistem saat proses	Tinggi: Risiko kesalahan diminimalisir melalui validasi berlapis (Sistem + API SAP)

	input berlangsung.	sebelum data diproses lebih lanjut.
Validasi Data (SAP)	Validasi Tertunda: Validasi baru terjadi di tahap akhir saat Tim IT mencoba meng-upload data ke SAP.	Validasi Real-time: Sistem terhubung dengan API SAP. Pengecekan status material dilakukan saat tombol "Simpan" ditekan. Data invalid otomatis ditolak.

Ringkasan Perubahan: Secara keseluruhan, pergeseran dari mekanisme manual ke sistem berbasis web mengubah pola kerja yang sebelumnya bersifat reaktif (memperbaiki kesalahan setelah terjadi) menjadi preventif (mencegah kesalahan terjadi sejak awal input). Hal ini berdampak langsung pada peningkatan efisiensi waktu kerja dan akurasi data departemen PPIC..

4.4 Manfaat Bagi Perusahaan

Implementasi rekomendasi sistem ini memberikan manfaat langsung bagi PT Multi Spunindo Jaya Tbk, antara lain:

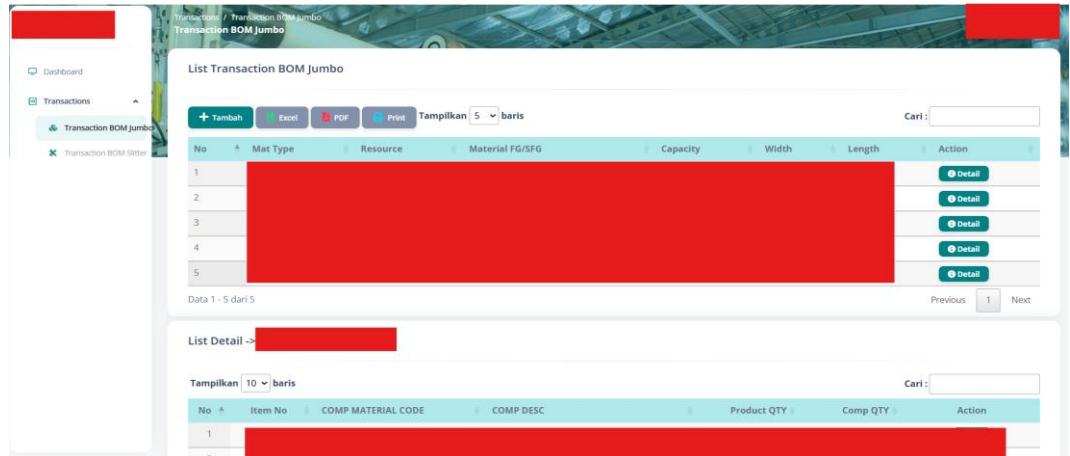
1. **Peningkatan Efisiensi Operasional:** Memangkas waktu input data dan menghilangkan waktu tunggu akibat revisi kesalahan kode material.
2. **Jaminan Akurasi Data:** Data produksi yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi tinggi karena telah melalui validasi sistem dan rumus otomatis.
3. **Kemudahan Pelacakan (*Traceability*):** Manajemen dapat memantau produktivitas staf dan menelusuri riwayat perubahan data BOM melalui fitur *monitoring* dan *log* aktivitas pengguna.

4.5 Hasil Proyek Magang

Sub-bab ini menampilkan hasil akhir dari pengembangan Sistem Informasi Upload BOM. Sistem ini dibangun menggunakan *framework* Laravel untuk memfasilitasi proses input data PPIC secara digital. Berikut adalah tangkapan layar (*screenshot*) dari fitur-fitur utama sistem yang telah diimplementasikan:

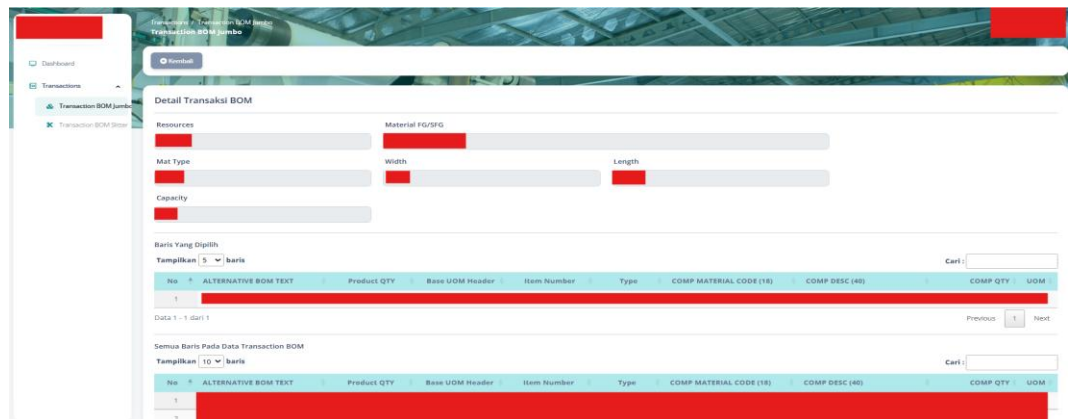
4.5.1 Role PPIC 01

1. List BOM Jumbo



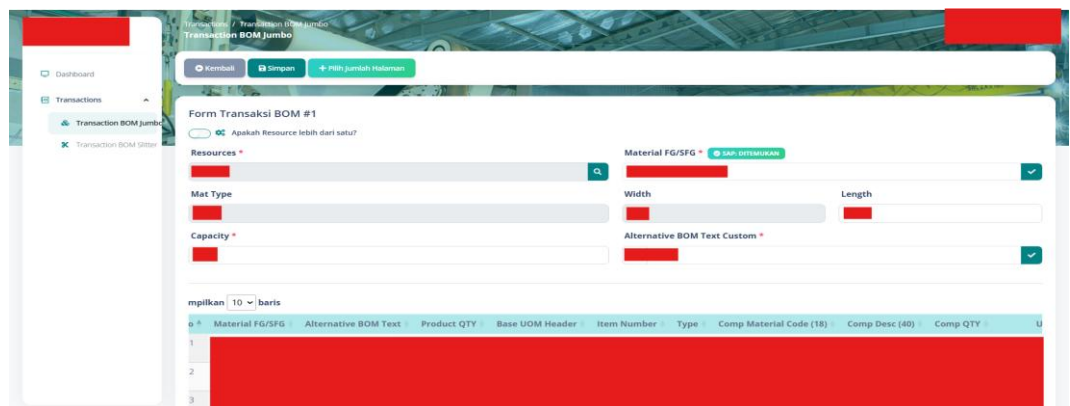
Gambar 4. 1 List BOM Jumbo

2. Detail BOM Jumbo



Gambar 4. 2 Detail BOM Jumbo

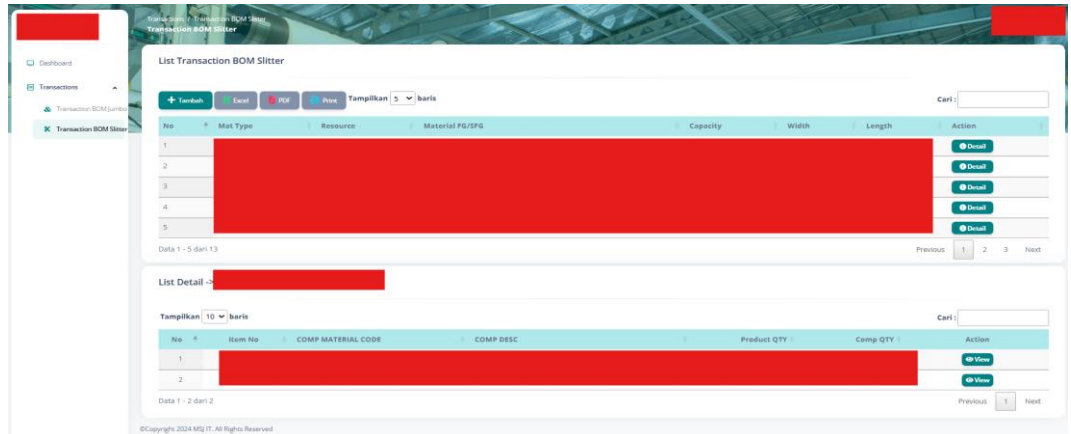
3. Transaction BOM Jumbo



Gambar 4. 3 Create BOM Jumbo

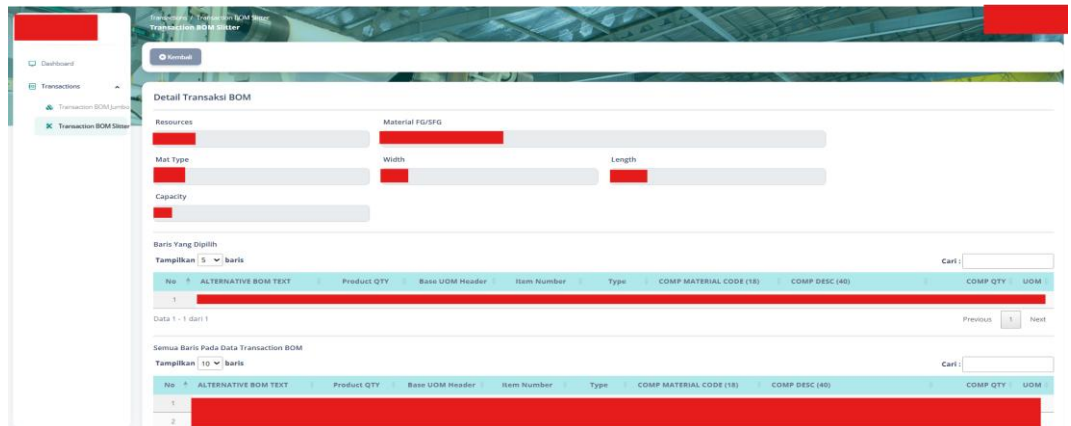
➔ Halaman Ini digunakan Untuk proses Upload Bom dengan kategori Jumbo

4. List BOM Slitter



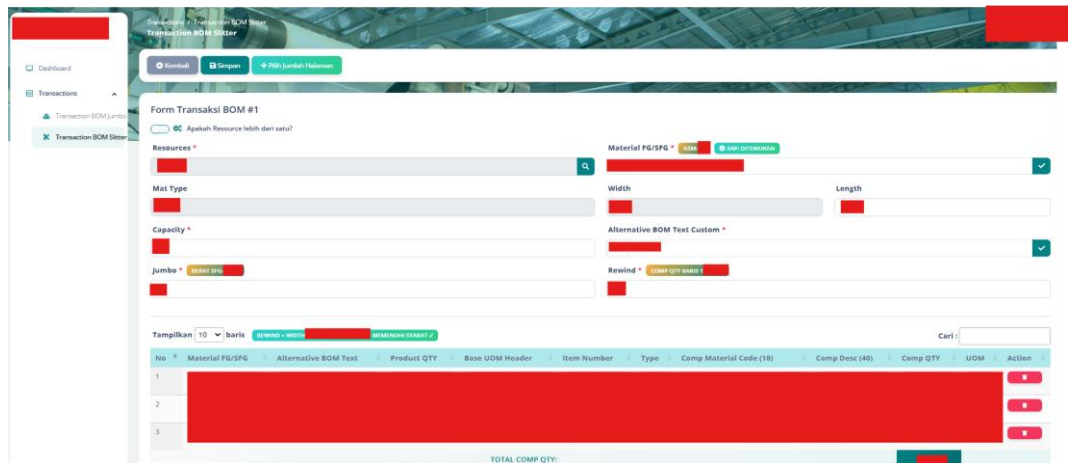
Gambar 4. 4 List BOM SLitter

5. Detail BOM Slitter



Gambar 4. 5 Detail BOM Slitter

6. Transaction BOM Slitter

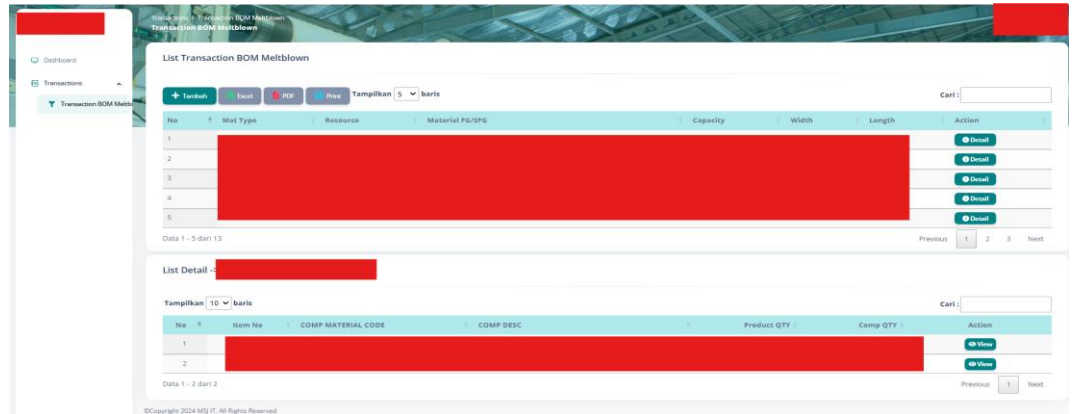


Gambar 4. 6 Create BOM Slitter

➔ Halaman Ini digunakan Untuk proses Upload Bom dengan kategori Slitter

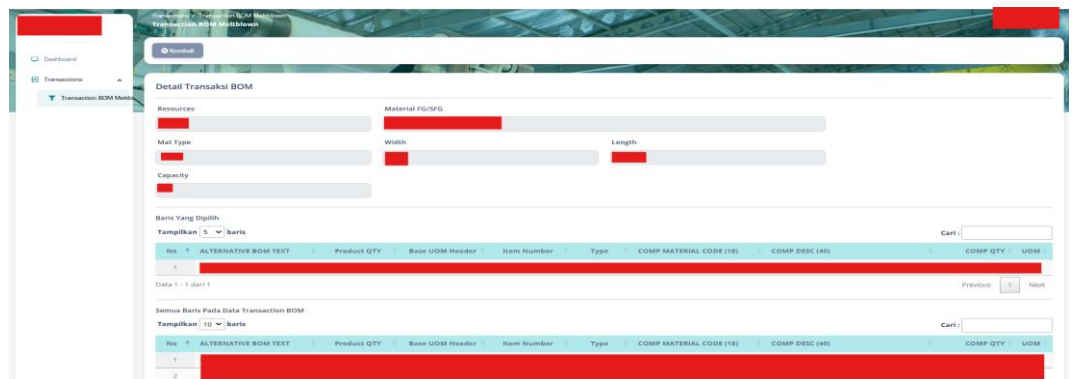
4.5.2 Role PPIC 02

1. List BOM Meltblown



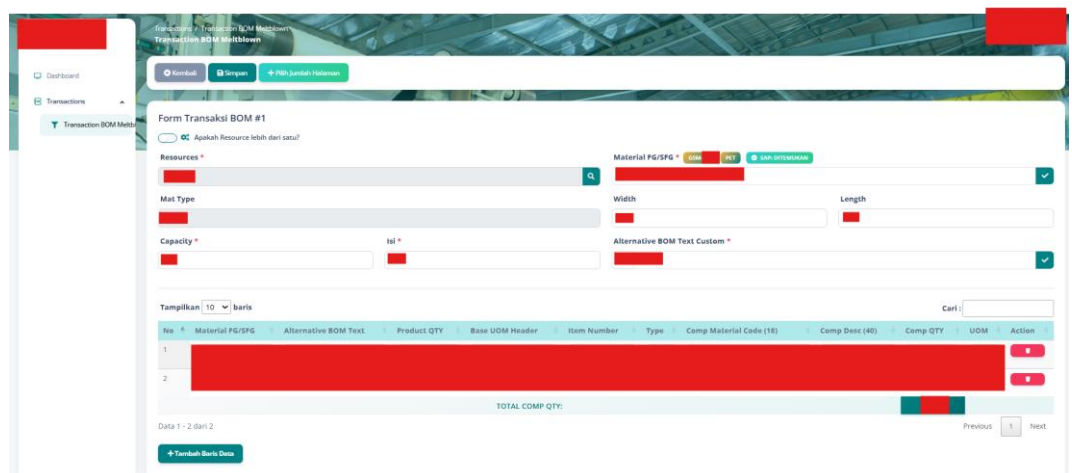
Gambar 4. 7 List BOM Meltblown

2. Detail BOM Meltblown



Gambar 4. 8 Detail BOM Meltblown

3. Transaction BOM Meltblown



Gambar 4. 9 Create BOM Meltblown

➔ Halaman Ini digunakan Untuk proses Upload Bom dengan kategori Meltblown

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, hingga pengujian yang telah dilakukan selama kegiatan magang di PT Multi Spunindo Jaya Tbk, khususnya dalam pengembangan “**Sistem Informasi Upload BOM Terintegrasi SAP API**”, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. **Transformasi Digital yang Efektif** Sistem informasi berbasis *web* yang dibangun menggunakan *framework* Laravel dan *database* MySQL berhasil menggantikan proses pengelolaan BOM manual yang sebelumnya berbasis *Microsoft Excel*. Migrasi ini menciptakan sentralisasi data yang lebih aman, terstruktur, dan mudah diakses oleh pihak yang berkepentingan.
2. **Peningkatan Akurasi Data Melalui Otomatisasi** Implementasi fitur *Auto-calculation* dan *Value Recommendation* terbukti efektif dalam meminimalisir risiko *human error* yang sering terjadi pada proses manual, seperti kesalahan pengetikan kode material (*typo*) dan kesalahan perhitungan dimensi produk (Jumbo/Slitter). Sistem kini menjamin konsistensi data sebelum diproses lebih lanjut.
3. **Validasi Data Real-time dengan Integrasi SAP** Pemanfaatan teknologi *REST API* untuk menghubungkan sistem *upload* BOM dengan server utama SAP memungkinkan validasi status material dilakukan secara *real-time*. Hal ini memastikan bahwa hanya data yang valid dan terdaftar di master data perusahaan yang dapat disimpan, sehingga menghilangkan inefisiensi akibat revisi berulang karena penolakan sistem.
4. **Efisiensi Koordinasi Antar Departemen** Fitur *monitoring* dan *dashboard* status berhasil menjembatani celah komunikasi antara departemen PPIC dan Tim IT. Transparansi alur kerja meningkat karena status data (siapa *upload* atau masih proses) dapat dipantau secara langsung, mengurangi ketergantungan pada koordinasi manual dan mempercepat proses kerja secara keseluruhan.

5.2 Saran

Demi pengembangan sistem yang berkelanjutan serta peningkatan kualitas kegiatan magang di masa mendatang, penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

5.2.1 Bagi Perusahaan (PT Multi Spunindo Jaya Tbk)

1. **Pemeliharaan dan Keamanan Sistem** Disarankan untuk melakukan pemeliharaan (*maintenance*) server dan *backup database* secara berkala guna mencegah kehilangan data. Selain itu, peninjauan ulang terhadap hak akses (*role management*) perlu dilakukan secara rutin seiring dengan perubahan personil atau struktur organisasi.
2. **Sosialisasi dan Pelatihan** Meskipun sistem dirancang *user-friendly*, disarankan untuk tetap mengadakan sesi *refreshment training* bagi pengguna baru di departemen PPIC agar pemanfaatan fitur-fitur seperti *Value Recommendation* tetap optimal.

5.2.2 Bagi Mahasiswa dan Pihak Akademik

1. **Pemahaman Logika Bisnis** Bagi mahasiswa yang akan melaksanakan magang, khususnya di industri manufaktur, disarankan untuk tidak hanya fokus pada kemampuan teknis (*coding*), tetapi juga memperkuat kemampuan analisis proses bisnis. Memahami alur kerja perusahaan adalah kunci utama dalam membangun solusi sistem yang tepat guna.
2. **Eksplorasi Teknologi Integrasi** Disarankan bagi mahasiswa untuk memperdalam materi mengenai integrasi sistem (API), mengingat kebutuhan industri saat ini sangat berfokus pada interkoneksi antar berbagai *platform* (seperti integrasi web lokal dengan ERP global seperti SAP).

DAFTAR PUSTAKA

- Diantoro, B., Meilano Alfarizy, M., Agung Fadillah, D., & Qomarul Huda, M. (2025). Analisis Implementasi Sistem ERP SAP pada PT Eigerindo Multi Produk Industri. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 8(4), 2161–2168.
- Ely Marluga Banjarnahor, Jevie C Eka Putra, & Hisni Rahmi. (2022). Jurnal Teknik dan Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Teknik Dan Teknologi Tepat Guna*, 1(2)(1), 44. <https://rcf-indonesia.org/jurnal/index.php/jtech>
- Kasus, S., Sidhi, P. T., & Pharma, S. (2023). *Rancang Bangun Sistem Informasi Inventori Obat*. 1(November 2022), 917–924.
- Manajemen, J., Informasi, S., Pt, P., Agung, J., & Sanjaya, S. (2022). Perancangan Sistem Informasi Stok Barang Berbasis Web Jurnal Manajemen Teknologi dan Sistem Informasi (JMS). *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Sistem Informasi (JMS)*, 1(April), 120–129.
- Ramadhina, D., Sekolah, S., & Komunikasi, T. I. (2024). Implementasi Rest-API Untuk Sistem Informasi Administrasi Di Redha Wedding Jakarta Rest-API Implementation for Administrative Information System At Redha Wedding Jakarta. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 7(2), 319–325.
- Setiadi, M. R., Nugroho, R. A., & Abdussalaam, F. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web Di Kantor Pos Bandung. *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(3), 639–650. <https://doi.org/10.29100/jipi.v7i3.2883>
- Widodo, T. S., Prihati, Y., & Gondohanindijo, J. (2024). Implementation of the Waterfall Method on a Web-Based Item. *Journal of Information Technology and Computer Science(INTECOMS)*, 7(5), 1520–1528.