

**Sistem Pendukung Keputusan (DSS)
Ketersediaan Material Produksi Berbasis Alokasi
Reel untuk Optimalisasi Perencanaan Produksi di
PT.XYZ**

PROYEK AKHIR

Disusun Oleh:

Ahmad Dzikra Nasuma

3312301094

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM
2026**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya laporan proyek akhir yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Ketersediaan Material Produksi Berbasis Alokasi Reel untuk Optimalisasi Perencanaan Produksi di PT.XYZ” dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan laporan ini dimaksudkan sebagai rancangan awal dari penelitian dan pengembangan sistem yang akan dilakukan. Laporan ini diharapkan dapat menjadi pedoman dalam melaksanakan proyek akhir serta memberikan gambaran mengenai solusi atas permasalahan validasi kelengkapan material dalam proses produksi.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Bambang Hendrawan, S.T., MSM., CIPMP., CISCP. selaku Rektor Politeknik Negeri Batam yang telah memberikan dukungan, kebijakan, serta sarana dan prasarana yang memadai sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan serta penyusunan laporan Tugas Akhir dengan baik.
2. Ahmad Hamim Thohari, S.S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan yang telah memberikan bimbingan, dukungan serta fasilitas akademik yang baik sehingga penulisan dapat menempuh pendidikan dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Yeni Rokhayati, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan dukungan serta saran akademik sehingga proses perkuliahan dan penyusunan laporan ini berjalan dengan baik.
4. Ibu Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan masukan.
5. Pihak manajemen dan staf PT. tempat magang yang telah memberikan dukungan dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.

6. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam upaya pengembangan sistem yang mendukung kelancaran proses produksi.

Batam, Juli 2026



Penulis.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	9
1.1. Latar Belakang	9
1.2. Rumusan Masalah	12
1.3. Tujuan	12
1.4. Batasan Masalah.....	13
1.5. Manfaat	15
1.6. Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait	20
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi	22
2.3. Metode Pengembangan Produk.....	25
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	28
3.1. Analisis Kebutuhan	28
3.2. Perancangan	38
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	67
4.1. Hasil Implementasi.....	67
4.2. Pengujian <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	84
BAB V KESIMPULAN	96
5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	99
DAFTAR LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pembagian Peran dan Tanggung Jawab	17
Tabel 2.1 Tinjauan Aplikasi Sejenis	20
Tabel 3.1 Tabel Kebutuhan Fungsional	38
Tabel 3.2 Tabel Kebutuhan Non-Fungsional	39
Tabel 3.3 User dapat login dengan kredensial valid.	42
Tabel 3.4 User dapat Logout.....	42
Tabel 3.5 Admin dapat mengelola data User.	43
Tabel 3.6 Memantau Ringkasan WO Release yang Shortage	45
Tabel 3.7 Memantau Kesiapan WO Planned (Release SKID Assign).....	46
Tabel 3.8 Melakukan Alokasi Material Otomatis (Released SKID Assign)	47
Tabel 4.1 Pengujian skenario Login.....	84
Tabel 4.2 Pengujian skenario Logout.....	85
Tabel 4.3 Pengujian skenario Admin dapat mengelola data User	85
Tabel 4.4 Pengujian skenario Memantau Ringkasan WO Release yang Shortage	86
Tabel 4.5 Pengujian skenario Memantau Kesiapan WO Planned.....	88
Tabel 4.6 Pengujian skenario Melakukan Alokasi Material Otomatis	90
Tabel 4.7 Tabel hasil SUS.....	91
Tabel 4.8 Perhitungan nilai SUS	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Metode RAD (sumber: bitslabs.id).....	25
Gambar 3.1 VSM before	31
Gambar 3.2 VSM After.....	32
Gambar 3.3 Gambaran Umum Sitem.....	38
Gambar 3.4 Diagram Use Case.....	41
Gambar 3.5 Activity diagram Login	50
Gambar 3.6 Activity diagram Logout	51
Gambar 3.7 Melihat daftar WO perline dan detailnya.....	52
Gambar 3.8 Menyembunyikan WO yang statusnya planned.....	53
Gambar 3.9 Menavigasi ke halaman Material Needed Detail	54
Gambar 3.10 Melihat detil kesiapan partnumber untuk WO	55
Gambar 3.11 Melakukan Alokasi Material Otomatis (Manual)	57
Gambar 3.12 Melakukan Alokasi Material Otomatis (Otomatis).....	58
Gambar 3.13 Mengevaluasi hasil eksekusi melalui Info Card.....	59
Gambar 3.14 Pengelolaan Data User	60
Gambar 3.15 ER Diagram.....	61
Gambar 3.16 wireframe Release Project Summary	62
Gambar 3.17 wireframe Readiness Status Summary.....	63
Gambar 3.18 wireframe Material Needed Detail.....	64
Gambar 3.19 wireframe Release SKID Assign.....	65
Gambar 3.20 wireframe User Management	66
Gambar 4.1 Implementasi Basis Data.....	68
Gambar 4.2 Halaman Login.....	70
Gambar 4.3 Halaman Release Project Summary	71
Gambar 4.4 modal WO <i>shortage</i> detail	72
Gambar 4.5 Modal <i>Free to use</i> SKID	73
Gambar 4.6 Modal Production SKID Detail.....	73
Gambar 4.7 Modal <i>Store</i> Detail	74
Gambar 4.8 Halaman Release SKID Assign.....	74
Gambar 4.9 Halaman Material Needed Detail.....	75
Gambar 4.10 Modal Production SKID Status.....	76
Gambar 4.11 Modal Production Part Detail.....	76
Gambar 4.12 Modal <i>Store</i> SKID Detail.....	77
Gambar 4.13 Modal <i>Store</i> Stock Detail	77
Gambar 4.14 Halaman Release SKID Assign.....	78
Gambar 4.15 Modal Select Lines.....	79
Gambar 4.16 alert yakin menyalakan auto mode.....	79
Gambar 4.17 processing menjalankan auto assign	80
Gambar 4.18 Modal Successfully Assigned	80
Gambar 4.19 Modal <i>Shortage</i>	80
Gambar 4.20 Tabel WO yang berhasil di assignkan skidnya	81
Gambar 4.21 Halaman User Management	81
Gambar 4.22 Modal Add New User	82
Gambar 4.23 Modal Edit User	82
Gambar 4.24 Gambar Alert Delete	83
Gambar 4. 25 Test MRP Excel	93

Gambar 4. 26 Test MRP by system	93
Gambar 4. 27 Test Rule-Based Excel	94
Gambar 4. 28 Test Rule-Based by sistem	94
Gambar 4. 29 Test Atomic Transaction Excel	95
Gambar 4. 30 Test Atomic Transaction by sistem.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement	101
Lampiran B. Link Produk	101
Lampiran C. Dokumen Pengujian.....	101

ABSTRAK

Validasi material manual di PT. XYZ yang hanya mengandalkan stok total sering memicu konflik alokasi ganda (conflict-of-use), menyebabkan downtime mesin ~2 jam/hari dan peningkatan limbah operasional (short cutting scrap). Untuk mengatasinya, dikembangkan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Berbasis Aturan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). Sistem ini mengintegrasikan Material Requirement Planning (MRP) untuk kalkulasi komponen (kombinasi data WO dan BOM), algoritma Rule-Based Heuristic untuk hierarki pencarian lokasi (SMED > Production > Store), dan Atomic Transaction untuk mencegah alokasi parsial (rollback otomatis saat shortage). Hasil implementasi aplikasi web ini mencapai ~90%, berhasil mengeliminasi konflik alokasi material, menyajikan visualisasi shortage yang responsif, serta berkontribusi pada SDGs Tujuan 9 melalui inovasi industri yang efisien.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Material Requirement Planning*, *Atomic Transaction*, *Rule-Based Heuristic*, *Work Order*.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses perencanaan dan alokasi material merupakan salah satu pilar utama dalam menjaga akurasi serta kelancaran aktivitas produksi di PT. XYZ. Hal ini menjadi sangat krusial, terutama pada proyek dengan karakteristik *High-Mix Low-Volume* (HMLV) yang menuntut tingkat fleksibilitas tinggi serta manajemen inventaris yang presisi. Dalam lingkungan manufaktur, pengelolaan dan pengalokasian sumber daya material secara tepat merupakan bagian dari proses perencanaan produksi yang krusial untuk meminimalisir keterlambatan eksekusi pesanan (Stephany & Hadining, 2022). Oleh karena itu, kemampuan manajemen untuk mengambil keputusan yang cepat dan tepat, khususnya dalam memvalidasi ketersediaan material fisik yang akan dialokasikan, sangat menentukan produktivitas rantai kerja. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) menjadi salah satu solusi teknologi yang relevan untuk membantu pihak manajemen dalam menyederhanakan proses pengambilan keputusan operasional yang kompleks (Putra dkk., 2024).

Saat ini, proses validasi ketersediaan material untuk *Work Order* (WO) — yang merupakan representasi dari pesanan atau *demand* yang akan dijalankan di lini produksi — di PT. XYZ masih dilakukan secara manual oleh *planner*. Proses validasi ini hanya mengandalkan rangkuman data stok total (*on-hand totals*) yang tertera pada sistem inventaris berjalan. Sistem inventaris yang digunakan saat ini belum mampu menyediakan informasi detail mengenai status kelayakan material, status alokasi riil, dan jumlah nomor unik gulungan (*ID SKID/Reel*) material yang benar-benar bebas untuk digunakan. Secara spesifik, *material planner* bertugas mendeklarasikan material yang *Committed to Build* (CTB) dan yang sedang dipesan (*Booking Confirmed Delivery* - BCD), lalu memberikan laporannya kepada *production planner* (*planner*) untuk menerbitkan WO yang akan dijalankan.

Ketidakakuratan validasi manual yang hanya berbasis stok total ini menimbulkan masalah kritis di lini produksi. Sering terjadi kondisi di mana stok

total pada sistem terlihat mencukupi, namun material tersebut secara fisik tidak dapat digunakan karena telah dikunci oleh WO lain di lini berbeda. Hal ini memicu terjadinya konflik Penggunaan material (*conflict-of-use*), di mana beberapa WO yang berjalan secara bersamaan memperebutkan *ID SKID* yang sama dan terbatas. Ketika WO mulai berjalan dan gulungan material ternyata tidak tersedia atau tidak mencukupi, tim *production* terpaksa melakukan proses *re-schedule* dadakan di rantai produksi yang mengakibatkan status WO menjadi tertunda (*pending*). Tim *production* kemudian harus melaporkan kekurangan tersebut ke pihak gudang (*warehouse*). Pihak gudang akan memeriksa ketersediaan material di luar gudang utama (*main warehouse*); jika tersedia, material baru akan diambil dan dikirim kembali ke gudang utama agar WO yang tertunda dapat dilanjutkan. Namun, jika material benar-benar kosong, WO akan tetap berstatus *pending* dan lini produksi dipaksa beralih mengerjakan WO lain yang memiliki kesiapan material.

Masalah menjadi jauh lebih kompleks ketika terdapat beberapa WO yang harus berbagi material dari gulungan (*reel*) yang sama, sehingga menuntut dilakukannya pembagian isi gulungan (*reel splitting*). Proses *reel splitting* manual ini sering kali memicu terjadinya *short cutting*, yaitu kondisi di mana sisa komponen pada gulungan menjadi terlalu pendek untuk dapat masuk ke dalam komponen pengumpan (*feeder*) mesin produksi, sehingga sisa komponen tersebut terbuang menjadi limbah (*scrap*). Insiden ketidaksesuaian alokasi material ini terjadi secara berulang dengan frekuensi mencapai ~10 kali per hari, yang secara kumulatif mengakibatkan waktu henti produksi (*downtime*) sebesar ~2 jam per hari. Dampak langsung dari masalah ini adalah penundaan rilis WO, pemborosan waktu akibat dialokasikannya kembali WO dan material secara berulang (*re-allocation*), serta meningkatnya risiko keterlambatan pengiriman produk akhir ke tangan pelanggan.

Melihat tingginya urgensi dari dampak konflik Penggunaan gulungan material yang menimbulkan kerugian waktu dan biaya operasional tersebut, diperlukan sebuah solusi penanganan yang sistematis. Proyek akhir ini mengusulkan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Ketersediaan Material Produksi Berbasis Aturan (*Rule-Based DSS*) dengan menerapkan metode

Material Requirement Planning (MRP). Melalui metode MRP, sistem akan secara otomatis mengkalkulasi kebutuhan kuantitas komponen berdasarkan dokumen *Bill of Materials* (BOM) untuk kemudian dicocokkan langsung dengan unit terkecil material (*ID SKID*). Sistem ini mengintegrasikan pendekatan ***Rule-Based Heuristic*** sebagai kecerdasan buatan untuk mengeksekusi pencarian stok berdasarkan hierarki lokasi prioritas di perusahaan, dimulai dari area persiapan SMED, area mesin *Production*, hingga area gudang utama (*Store*).

Selain itu, untuk menjamin konsistensi data stok dan memastikan sistem bebas dari risiko pemesanan ganda, sistem ini menerapkan pendekatan *Atomic Transaction* pada lapisan basis data. Pendekatan transaksi atomik ini memastikan bahwa seluruh rangkaian penguncian komponen untuk satu WO harus terpenuhi secara lengkap tanpa kekurangan; jika terdeteksi adanya status kekurangan (*shortage*) pada salah satu komponen di tengah proses komputasi, sistem akan otomatis melakukan pembatalan menyeluruh (*rollback*) untuk mengembalikan status *SKID* ke kondisi bebas. Melalui implementasi fungsionalitas DSS ini, akurasi validasi kelengkapan material di PT. XYZ akan meningkat secara signifikan, sehingga memudahkan *planner* dalam mengambil keputusan rilis WO yang cepat, aman, dan tepat guna menekan angka *downtime* produksi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, adapun permasalahan yang dapat diselesaikan melalui proyek akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun *Rule-Based* Sistem Pendukung Keputusan (DSS) menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang mampu mengotomatisasi perhitungan komponen hingga tingkat nomor unik gulungan (*ID SKID/Reel*) untuk setiap *Work Order* (WO)?
2. Bagaimana mengimplementasikan pendekatan *Atomic Transaction* pada lapisan basis data untuk mencegah terjadinya penugasan ganda (*conflict-of-use*) material pada proyek manufaktur berkategori *High-Mix Low-Volume* (HMLV)?
3. Bagaimana tingkat akurasi validasi kelengkapan material dan potensi pengurangan insiden *downtime* produksi yang dapat dicapai di PT. XYZ setelah implementasi sistem tersebut?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan proyek ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan *Rule-Based* Sistem Pendukung Keputusan (DSS) yang mampu melakukan validasi ketersediaan material produksi secara otomatis berbasis data alokasi ID SKID/Reel.
2. Menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam menghitung kebutuhan kuantitas komponen berdasarkan dokumen *Bill of Materials* (BOM) yang disinkronisasikan dengan status ketersediaan inventaris harian.
3. Mengintegrasikan pendekatan *Atomic Transaction* dengan logika *all-or-nothing* (eksekusi penguncian jika semua komponen lengkap, atau pembatalan menyeluruh/*rollback* jika terjadi *shortage*) untuk menjamin konsistensi data dan menghilangkan risiko *conflict-of-use* material.
4. Membantu tim Production agar dapat menjalankan urutan pengerjaan WO yang sudah dirilis oleh planner secara konsisten tanpa mengalami

interupsi atau perubahan jadwal mendadak akibat kendala kekurangan material di tengah jalan.

5. Menguji fungsionalitas sistem dan menganalisis efektivitas performanya dalam menekan angka insiden kekurangan komponen serta meminimalisir waktu henti produksi (*downtime*) di PT. XYZ.

1.4. Batasan Masalah

Batasan Masalah dibutuhkan untuk menjaga proyek agar tetap fokus dan dapat diselesaikan dalam jangka waktu yang ditentukan, berikut batasan masalah yang ditetapkan:

1. Proyek ini berfokus pada perancangan dan implementasi Sistem Pendukung Keputusan (DSS) berbasis aplikasi web (*web-based application*) yang ditujukan untuk peran User Planner, Admin, dan tim Production.
2. Proyek ini berfokus pada Work Order (WO) SMT.
3. Fungsi utama sistem dibatasi pada proses validasi kelengkapan komponen, penyajian rekomendasi kelayakan rilis WO (berstatus *Ready* atau *Not Ready*), serta penyediaan informasi detail komponen yang mengalami kekurangan (*shortage*) sebelum WO diterbitkan ke lini produksi.
4. Sistem ini bertindak sebagai alat bantu rekomendasi keputusan (*decision support tool*) yang mengolah data dari sistem berjalan, dan bukan merupakan sistem inventaris utama (*Core ERP*) maupun *Warehouse Management System* (WMS) baru. Keputusan akhir untuk merilis atau menunda WO sepenuhnya berada di tangan planner.
5. Lingkup implementasi dan studi kasus pengujian dibatasi pada proses produksi dengan karakteristik *High-Mix Low-Volume* (HMLV) di PT. XYZ.
6. Logika penentuan kesiapan material (*Material Readiness*) didasarkan pada perhitungan total kuantitas persediaan di area mesin Production

yang berstatus bebas (*free to use*) akumulatif dengan total kuantitas persediaan di area gudang utama (*Store*).

7. Proses otomatisasi alokasi material (*Released SKID Assign*) dijalankan menggunakan pendekatan *Rule-Based Heuristic* dengan aturan hierarki lokasi dan batasan operasional sebagai berikut:
 - a. Prioritas 1 (Area SMED): Sistem mendeteksi ID SKID yang telah dialokasikan oleh sistem lama. Jika status SKID pada vw_AllInventory terdeteksi sedang digunakan ('On SMED' atau 'On Machine'), maka SKID tersebut dianggap tidak valid dan sistem akan mencari SKID pengganti dari area selanjutnya.
 - b. Prioritas 2 (Area Production Free to Use): Sistem mengunci ID SKID bebas pakai dengan ketentuan: (1) SKID yang memiliki kuantitas awal di bawah 100 tidak akan digunakan; (2) Sistem memprioritaskan kombinasi SKID agar gulungan dengan kuantitas lebih kecil habis terpakai lebih dulu; (3) Jika sisa potongan SKID setelah dialokasikan bernilai kurang dari 100, maka SKID tersebut tidak akan digunakan untuk menghindari short cutting scrap.
 - c. Prioritas 3 (Area Store): Jika masih belum mencukupi, sistem mengambil material dari area gudang utama (*Store*) berdasarkan jumlah kebutuhan tanpa harus menspesifikkan nomor unik ID SKID-nya.
 - d. Mode otomatis maupun manual diprogram untuk hanya memproses kalkulasi pada WO yang secara eksplisit dicentang (checked) pada antarmuka sistem).
8. Mengingat adanya kebijakan keamanan dan kerahasiaan data internal perusahaan (non-disclosure agreement), proses pengujian, demonstrasi sistem, serta pengisian basis data untuk operasional lokal aplikasi menggunakan data tiruan (dummy data) yang karakteristik struktur datanya disesuaikan dengan data asli di PT. XYZ.
9. Sistem autentikasi (*Login*) memiliki dua skenario arsitektur: pada lingkungan produksi (versi *publish*), sistem terintegrasi secara langsung dengan protokol keamanan jaringan internal perusahaan

menggunakan *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP) / *Active Directory* (AD). Sedangkan untuk keperluan demonstrasi dan pengembangan (*local environment*), sistem menggunakan autentikasi mandiri yang memvalidasi *username* dan *password* terhadap tabel akun *User* di basis data lokal dengan menerapkan metode enkripsi *hash* pada kolom kata sandi.

1.5. Manfaat

1.5.1. Manfaat Praktis

Berikut adalah manfaat praktis dari proyek ini

1. Bagi Production Planner: Menyediakan visualisasi ketersediaan material yang akurat hingga level unit terkecil gulungan (reel) serta rekomendasi kelayakan rilis WO secara otomatis, sehingga memangkas waktu kerja yang selama ini habis untuk proses validasi manual.
2. Bagi Operasional Produksi: Mengeliminasi insiden tertundanya Work Order akibat rebutan komponen antar lini (*conflict-of-use*), yang berpotensi meminimalkan *downtime* produksi sebesar ~2 jam per hari untuk meningkatkan utilitas mesin manufaktur.
3. Meningkatkan akurasi pemenuhan target perencanaan pabrik, mengurangi penumpukan limbah komponen akibat pemotongan gulungan secara manual (*short cutting scrap*), serta mencegah risiko denda keterlambatan pengiriman produk kepada pelanggan.

1.5.2. Manfaat Teoritis/Ilmiah

Berikut adalah manfaat teoritis/ilmiah dari proyek ini

1. Memberikan kontribusi studi kasus ilmiah mengenai penerapan konsep Rule-Based Sistem Pendukung Keputusan (DSS) yang dikombinasikan dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk menyelesaikan kompleksitas alokasi inventaris di industri manufaktur HMLV (*High-Mix Low-Volume*).

2. Menjadi referensi literatur akademik mengenai pemanfaatan pendekatan teknis basis data *Atomic Transaction* (prinsip *ACID*) untuk menjaga konsistensi data transaksional yang dinamis pada ekosistem *supply chain* internal.

1.5.3. Manfaat bagi *Sustainable Development Goals* (SDGs)

Pengembangan sistem ini turut memberikan manfaat positif dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), secara khusus pada Tujuan 9: Industri, Inovasi, dan Infrastruktur (Industry, Innovation, and Infrastructure). Melalui inovasi digitalisasi proses validasi material dari yang sebelumnya rentan kendala manual menjadi Sistem Pendukung Keputusan (Rule-Based DSS) otomatis, proyek ini memberikan manfaat langsung terhadap pemutakhiran infrastruktur teknologi operasional di PT. XYZ.

Implementasi metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang dilindungi oleh mekanisme basis data *Atomic Transaction* tidak hanya menciptakan efisiensi sistem produksi manufaktur dengan memangkas angka downtime, tetapi juga memberikan manfaat ekologis terhadap optimasi penggunaan sumber daya fisik dengan mencegah kerusakan komponen yang berujung pada limbah (scrap). Hal ini sejalan dengan target utama SDG 9, yaitu membangun infrastruktur yang tangguh, mempromosikan proses industrialisasi yang berkelanjutan, serta mendorong adopsi inovasi teknologi di sektor manufaktur High-Mix Low-Volume.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Rincian pembagian peran dan tanggung jawab masing-masing anggota tim disajikan pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Pembagian Peran dan Tanggung Jawab

Nama Mahasiswa	Fitur/Modul yang Dikerjakan	Ruang Lingkup Tanggung Jawab
Ahmad Dzikra Nasuma	Modul Autentikasi & Otorisasi User.	- Analisis kebutuhan autentikasi dan pembatasan hak akses berbasis peran (<i>Admin, Planner, Production</i>). - Perancangan tabel kredensial di basis data lokal dan alur manajemen sesi User. - Implementasi fitur <i>login, logout</i>, serta proteksi URL pada halaman operasional. - Pengujian fungsional autentikasi dan penetrasi hak akses.
	Modul Pemantauan (<i>Release Summary, WO Readiness</i>).	- Analisis kebutuhan informasi pemantauan ketersediaan dan status material secara <i>real-time</i>. - Perancangan <i>query</i> agregasi data dan struktur antarmuka dasbor interaktif. - Implementasi visualisasi data menggunakan tabel dinamis (<i>DataTables</i>).
	Modul Alokasi Material (<i>Released SKID Assign</i>).	- Analisis kebutuhan logika bisnis pencarian stok fisik dan pencegahan <i>conflict-of-use</i>. - Perancangan arsitektur <i>Stored Procedure</i> dan penerapan prinsip <i>Atomic Transaction</i> (mekanisme <i>Rollback</i>). - Implementasi fitur eksekusi penguncian material berjenjang dan notifikasi hasil (<i>Sukses/Shortage</i>).

Selama fase pengembangan dan penyelesaian proyek, kolaborasi dilakukan dengan berbagai pihak sebagai berikut:

1. Diskusi Rutin dengan Pembimbing Lapangan: Koordinasi dilakukan secara berkala dengan tim Business Excellence di PT. XYZ. Diskusi ini berfokus pada pemahaman alur bisnis perusahaan, validasi aturan logika pergerakan stok material berdasarkan hierarki prioritas (area SMED, Production, dan *Store*), serta memastikan sistem alokasi SKID mematuhi standar operasional manufaktur yang berlaku.
2. Koordinasi dengan Tim IT dan Data Perusahaan: Kolaborasi teknis dilakukan dengan mentor terkait pemetaan arsitektur basis data. Koordinasi ini sangat krusial untuk memahami struktur view dan tabel master dari sistem ERP perusahaan (seperti *vw_AllInventory*, *vw_Workorder*, dan *BOMSMT*) yang menjadi sumber data utama bagi kalkulasi metode *Material Requirement Planning* (MRP) dan perancangan *Stored Procedure* DSS.
3. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing: Bimbingan dilakukan bersama Ibu Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing proyek akhir. Konsultasi ini bertujuan untuk memvalidasi penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan pendekatan Rule-Based Heuristic dan pengamanan Atomic Transaction, memastikan kualitas penulisan laporan, serta menjaga agar luaran proyek tetap sejalan dengan standar akademis Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.
4. Pengumpulan Umpan Balik dari Calon User (End-User): Validasi fungsionalitas sistem (purwarupa) dilakukan melalui demonstrasi dan diskusi iteratif dengan perwakilan tim Planner dan staf Production. Umpan balik dari User digunakan untuk menyempurnakan antarmuka sistem (seperti penambahan visualisasi detail komponen yang mengalami *shortage* pada dasbor pemantauan) dan memastikan pembagian hak akses (read-only untuk produksi) berjalan sesuai dengan regulasi rantai kerja.

Bentuk kolaborasi ini menunjukkan bahwa meskipun aspek *engineering* dan *coding* dilaksanakan secara individu, terdapat sinergi yang kuat dengan lingkungan profesional dan akademis. Keterlibatan aktif dari pembimbing lapangan, rekan kerja teknis, dosen pembimbing, dan calon User menjadi pilar utama dalam memastikan kualitas, integritas data, dan keberhasilan implementasi proyek ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Tinjauan aplikasi sejenis dapat dilihat di tabel di bawah:

Tabel 2.1 Tinjauan Aplikasi Sejenis

Pengembang/ Tahun	Nama Aplikasi	Fitur Utama	Teknologi	Kelebihan	Keterbatasan
Putra, dkk. (2024)	DSS Penentuan Prioritas Pengerjaan Order PT Absolute Akustik	Penilaian dan pengelompokan pelanggan untuk menentukan prioritas pengerjaan <i>order</i> .	DSS, Metode <i>Clustering</i>	Pengambilan keputusan untuk prioritas pengerjaan pesanan menjadi sangat terstruktur.	Prioritas berfokus pada pelanggan, tidak mengatasi masalah <i>conflict-of-use</i> atau ketersediaan pada material fisik secara detail.
Subhan, dkk. (2021)	Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku	Analisis dan pengendalian persediaan bahan baku agar dapat menyuplai informasi stok aktual secara akurat.	Sistem Informasi, <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> , <i>Reorder Point (ROP)</i>	Mampu menghasilkan informasi persediaan yang reliabel untuk mendukung keputusan manajemen.	Hanya memetakan kuantitas agregat secara makro, tidak memiliki fitur alokasi stok untuk <i>Work Order</i> secara detail.
Stephany & Hadining (2022)	Sistem Penjadwalan Produksi Pesanan Pelanggan PT XYZ	Penjadwalan operasional mesin untuk meminimalkan durasi keterlambatan pengerjaan (pengiriman pesanan).	Metode <i>Sequencing (FCFS, SPT)</i>	Alokasi sumber daya waktu produksi berhasil dianalisis dengan sangat efektif untuk meminimalisir keterlambatan.	Bersifat analisis metode murni, tidak memiliki fitur untuk memvalidasi kesiapan/ketersediaan material (<i>readiness</i>) sebelum dijadwalkan.
Wahyudianta, dkk. (2023)	Sistem Perencanaan Persediaan Bahan Baku	Perencanaan pengadaan bahan material agar tidak terjadi kekosongan stok pada lini produksi.	<i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	Sangat efektif dalam merencanakan pemesanan jangka waktu menengah dan panjang (bulanan/mingguan).	Tidak berorientasi operasional harian. Tidak dirancang untuk alokasi penguncian level unik (seperti label/SKID) saat mengeksekusi <i>Work Order</i> .
Andriadi & Nazril (2026)	Aplikasi Manajemen Inventori (Basis Data Terpusat)	Penyederhanaan dan pengamanan perhitungan validasi stok fisik yang dipindahkan ke level basis	<i>View, Stored Procedure, MySQL, Logika Arsitektur Terpusat (Database-</i>	Sukses mencegah anomali data, redundansi perhitungan kode aplikasi, dan inefisiensi transaksi ganda pada inventori.	Hanya memecahkan masalah perlindungan data stok material, tidak memiliki kapabilitas fitur <i>scheduling</i> untuk

		data.	<i>driven</i>)		produksi mesin.
Proyek Ini (2026)	DSS Material Readiness & Production Planning (PT. XYZ)	Penugasan SKID material terpusat bebas dari <i>double- booking</i> .	DSS, MRP, Logika Basis Data (<i>Stored Procedure / Atomic Transaction</i>), ASP.NET C#	Rekomendasi WO yang <i>Ready</i> untuk di release dan Penguncian stok fisik secara presisi dengan menggunakan metode MRP dengan pendekatan Rule Based dan Atomic Transaction.	DSS memposisikan dirinya hanya sebagai rekomendasi. Keputusan akhir untuk pengesahan maupun penyesuaian tetap berada di tangan <i>Planner</i> .

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

2.2.1. Surface Mount Technology (SMT)

Surface Mount Technology (SMT) merupakan teknologi otomasi perakitan sirkuit elektronik modern di mana komponen dipasang secara presisi dan langsung di atas permukaan Printed Circuit Board (PCB). Di lingkungan manufaktur yang sangat dinamis, kelancaran operasional mesin-mesin pengumpan (feeder) SMT sangat bergantung pada ketersediaan aliran material komponen (seperti gulungan reel atau SKID) yang terjamin dan bebas hambatan. Oleh karena itu, manajemen persediaan komponen yang akurat pada level unit terkecil menjadi faktor kritis untuk mempertahankan stabilitas Overall Equipment Effectiveness (OEE). Jika manajemen material gagal melacak fisik komponen, hal ini akan memicu hambatan pergerakan mesin (downtime) akibat keterlambatan pasokan di rantai kerja, yang berujung pada kerugian waktu produksi (Saputra dkk., 2025).

2.2.2. Rule-Based Decision Support System (DSS)

Sistem Pendukung Keputusan (DSS) adalah sistem informasi interaktif berbasis komputer yang secara khusus dirancang untuk memfasilitasi pihak manajemen dalam mengevaluasi masalah operasional yang bersifat semi-terstruktur, seperti penentuan prioritas aset atau alokasi ketersediaan sumber daya yang terbatas di rantai produksi (Putra dkk., 2024). Di dalam sistem ini, pemodelan yang diterapkan adalah Rule-Based DSS. Pendekatan berbasis aturan (rule-based) ini menerjemahkan Prosedur Operasional Standar (SOP) dan pengetahuan pakar (expert knowledge) ke dalam sekumpulan instruksi logis bersyarat. Pendekatan ini sangat efektif digunakan sebagai logika penyaring keputusan dengan mengeliminasi opsi-opsi alternatif yang secara logis tidak memenuhi parameter atau prasyarat bisnis (Sembiring dkk., 2025). Melalui penerapan algoritma Rule-Based Heuristic, sistem mampu menyeleksi dan menelusuri ketersediaan stok material secara hierarkis (dari area SMED, Production,

hingga Store), sehingga rekomendasi kelayakan Work Order (WO) dapat dieksekusi secara konsisten tanpa bias subjektif.

2.2.3. Perencanaan Kebutuhan Material (*Material Requirement Planning* - MRP)

Material Requirement Planning (MRP) adalah sebuah metodologi komprehensif untuk mengatur perencanaan dan pengendalian kebutuhan bahan baku produksi, yang bertujuan untuk memastikan komponen selalu tersedia saat dibutuhkan guna mencegah terjadinya kekosongan material (*shortage*) (Dwiyanti, 2022; Wahyudiana dkk., 2023). Dalam pengembangan sistem industri, pendekatan komputasi MRP terbukti jauh lebih optimal dan akurat dibandingkan dengan proses manajemen persediaan manual. Integrasi MRP secara terkomputerisasi mampu menekan risiko defisit ketersediaan bahan baku melalui pengolahan matematis yang mencocokkan kalkulasi struktur *Bill of Materials* (BOM) secara otomatis terhadap data stok persediaan fisik yang sedang *on-hand* (Saputra & Apsari, 2024). Di dalam DSS ini, metode MRP diadopsi sebagai mesin penggerak utama untuk mengkalkulasi volume kebutuhan komponen yang disinkronisasikan langsung dengan unit terkecil material (ID SKID).

2.2.4. Integritas Logika Bisnis Basis Data dan Pendekatan Transaksi Atomik

Dalam arsitektur sistem informasi manajemen inventori berskala industri, prioritas utama adalah menjaga konsistensi dan integritas data transaksional. Untuk mencegah anomali data, redundansi, dan inefisiensi, beban perhitungan logika bisnis dapat dipindahkan secara sentralisasi dari lapisan aplikasi ke dalam lapisan basis data melalui implementasi View dan Stored Procedure (Andriadi & Nazril, 2026). Selain sentralisasi, perancangan transaksi data yang ketat sangatlah fundamental untuk mengontrol validasi status stok secara waktu nyata (*real-time*). Oleh karena itu, sistem ini menerapkan protokol Transaksi Atomik (*Atomic Transaction*) yang menggunakan prinsip mutlak *all-or-nothing*. Artinya, seluruh rangkaian penguncian komponen harus berhasil sepenuhnya, atau

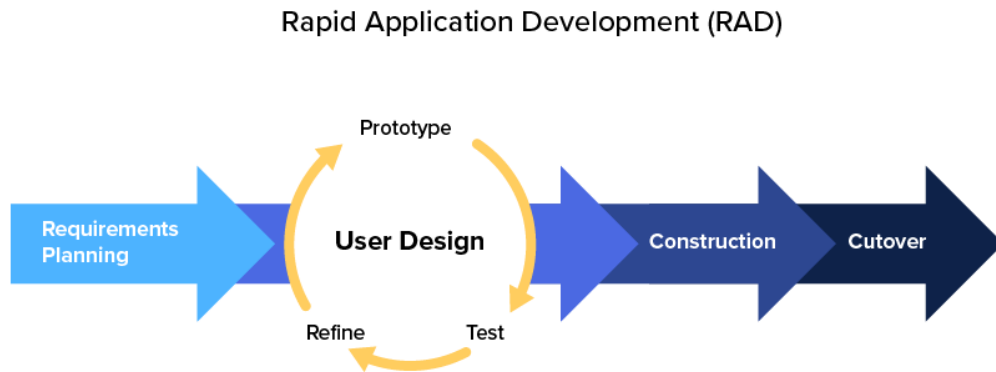
dibatalkan secara menyeluruh (rollback) jika terdeteksi adanya shortage. Integritas mutlak dari transaksi atomik ini menjamin keamanan aliran data, mencegah kegagalan simpan yang menggantung, serta menolak insiden conflict-of-use pada basis data secara terpusat (Sentosa dkk., 2025).

2.2.5. Bahasa Pemrograman

Sistem Pendukung Keputusan ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C# (C-Sharp) dan kerangka kerja ASP.NET. Pemilihan teknologi ini didasarkan pada kebijakan standar infrastruktur TI perusahaan, di mana penggunaan ekosistem .NET bertujuan untuk menjamin kompatibilitas operasional, keamanan data yang terstandarisasi, serta kemudahan integrasi dengan basis data perusahaan. Secara teoretis, C# merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang dirancang untuk mendukung pengembangan aplikasi dengan tipe data yang kuat (strongly-typed) serta manajemen memori otomatis (garbage collection) yang membantu menjaga stabilitas kinerja sistem (Microsoft, 2023). Adapun ASP.NET berfungsi sebagai kerangka kerja web yang memfasilitasi arsitektur backend untuk mengelola alur permintaan (request) dan respons (response) secara efisien. ASP.NET memungkinkan pengelolaan sesi pengguna yang konsisten serta menyediakan pustaka akses data yang terintegrasi untuk berinteraksi dengan sistem manajemen basis data relasional, seperti Microsoft SQL Server (Microsoft, 2024).

2.3. Metode Pengembangan Produk (RAD)

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam proyek ini adalah Rapid Application Development (RAD). Menurut Hidayatulloh dkk. (2024), metode RAD adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada siklus pengerjaan yang adaptif, iteratif, dan cepat dengan partisipasi aktif User sepanjang prosesnya. Metode ini dipilih karena pada awal inisiasi proyek tidak terdapat dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SRS) yang terdefinisi dengan jelas. Kebutuhan operasional sistem dikumpulkan secara mandiri di lapangan dan terus berkembang seiring dengan diskusi bersama calon User (Planner dan Production), serta mentor IT.



Gambar 2.1 Tahapan Metode RAD (sumber: bitslabs.id)

Tahapan-tahapan dalam metode RAD beserta rencana kegiatan yang dilakukan dalam proyek ini adalah sebagai berikut (Somantri dkk., 2023):

1. Requirements Planning

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dasar dan masalah makro terkait *conflict-of-use* material produksi. Karena ketiadaan dokumen SRS yang baku, pengumpulan kebutuhan (requirement gathering) dilakukan secara mandiri oleh pengembang melalui diskusi rutin dengan mentor IT (tim Business Excellence) di PT. XYZ. Diskusi difokuskan pada pemetaan logika bisnis perusahaan, penentuan parameter metode *Material*

Requirement Planning (MRP) dari dokumen BOM, serta observasi langsung terhadap arsitektur basis data (View dan Table perusahaan) yang akan dijadikan sumber data utama bagi sistem DSS.

2. User Design

Tahap ini menerjemahkan kebutuhan awal ke dalam rancangan purwarupa (prototype) secara iteratif. Pengembang merancang struktur Rule-Based Heuristic untuk memetakan aturan pencarian lokasi stok material secara berurutan (dari area SMED, Production, ke *Store*). Alih-alih membuat desain kaku, purwarupa sistem didemonstrasikan dan divalidasi secara langsung kepada pihak Planner dan tim Production. Umpan balik yang diterima dari proses demonstrasi tersebut langsung diadaptasikan untuk merombak atau menambah fungsi baru, termasuk merancang mekanisme pengamanan *Atomic Transaction* pada basis data guna merespons laporan adanya material *shortage*.

3. Construction

Tahap ini merupakan proses penerjemahan rancangan purwarupa yang telah disetujui ke dalam kode program secara utuh. Implementasi sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman C# (ASP.NET), sementara logika bisnis diletakkan pada SQL Server. Proses konstruksi berjalan secara fleksibel, di mana pengembang sering melakukan konsultasi dengan tim Back-End (BE) perusahaan untuk memecahkan hambatan teknis terkait optimalisasi *Stored Procedure*. Pada tahap ini, implementasi logika all-or-nothing dari *Atomic Transaction* (otomatis rollback saat komponen terdeteksi kurang) dieksekusi dan dipastikan berfungsi dengan baik tanpa redundansi kode.

4. Cutover

Tahap ini mencakup fase pengujian akhir dan persiapan peluncuran sistem. Pengujian dilakukan melalui simulasi fungsional menyeluruh untuk memastikan Rule-Based DSS mampu memberikan rekomendasi rilis Work

Order (WO) secara akurat tanpa bug. Uji coba ini kembali melibatkan Planner dan Production sebagai bentuk validasi final (User Acceptance Test) untuk memastikan sistem mudah dioperasikan dan selaras dengan regulasi line. Tahap ini juga mencakup implementasi fitur penunjang seperti keamanan (Login) dan manajemen hak akses User (Role Management).

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

Pengembangan sistem ini difokuskan pada area kerja Production Planning dan Production di PT. XYZ, yang merupakan sebuah perusahaan manufaktur multinasional dengan model produksi High-Mix Low-Volume (HMLV). Karakteristik lingkungan manufaktur HMLV ditandai dengan tingginya variasi jenis produk yang dihasilkan, namun memiliki volume kuantitas yang rendah untuk setiap batch produksinya. Kondisi operasional di lapangan menyoroti masalah kritis dalam proses validasi material untuk Work Order (WO) yang melibatkan komponen elektronik kritikal, di mana material tersebut disimpan dan didistribusikan dalam bentuk gulungan (reel/SKID).

1. Deskripsi Naratif Proses Berjalan

Saat ini, proses validasi kesiapan material sebelum sebuah WO diterbitkan ke lini produksi masih mengikuti serangkaian langkah manual yang rentan terhadap miscalculasi. Alur operasional bermula ketika material planner mengevaluasi data dari sistem inventaris perusahaan dan mendeklarasikan ketersediaan material dengan status Committed to Build (CTB). Pendeklarasian ini murni hanya didasarkan pada perhitungan stok total agregat (on-hand totals) tanpa menyertakan pemetaan alokasi ke nomor unik gulungan spesifik (SKID).

Titik kelemahan utama berpusat pada kesenjangan transfer data stok antar departemen ini. Production planner menerima data stok agregat tersebut dan berasumsi bahwa seluruh kuantitas yang tertera bersifat bebas alokasi (free to use), kemudian menjadikannya acuan tunggal untuk merilis WO. Padahal, sering kali secara fisik material gulungan tersebut sebenarnya telah dipesan atau sedang digunakan oleh WO lain di lini mesin yang berbeda. Kondisi saling klaim inilah yang memicu terjadinya konflik perebutan material ganda (conflict-of-

use) ketika WO mulai dijalankan di lantai produksi. Berbagai kendala ketidaksesuaian alokasi material fisik tersebut menyebabkan tingkat keberhasilan WO yang dirilis oleh planner tanpa mengalami kendala shortage di tengah jalan hanya berada di kisaran ~75%.

2. Permasalahan dan Kendala yang Muncul

Berdasarkan deskripsi proses bisnis yang berjalan, terdapat tiga kendala operasional utama yang harus segera diselesaikan:

1. Validasi Material Tidak Akurat

Proses validasi yang hanya berpatokan pada perhitungan kuantitas makro menyebabkan satu ID SKID yang sama berpotensi diklaim oleh beberapa WO sekaligus. Ketiadaan mekanisme penguncian terpusat membuat validasi ini tidak valid secara fisik.

2. Tingginya *Downtime* Produksi

Insiden kegagalan alokasi dan konflik ID SKID ini terjadi secara berulang dengan frekuensi rata-rata ~10 kali per hari. Secara kumulatif, masalah ini mengakibatkan *downtime* produksi yang signifikan, yaitu mencapai ~2 jam setiap harinya.

3. Proses Resolusi Berisiko Tinggi

Untuk menyiasati kekurangan material secara mendadak agar mesin dapat kembali berjalan, tim produksi sering terpaksa membagi gulungan komponen (reel splitting) secara manual. Tindakan ini memicu risiko short cutting, di mana sisa pita komponen menjadi terlalu pendek untuk ditarik oleh mesin, sehingga komponen tersebut rusak, berubah menjadi limbah (scrap), dan memicu kerugian finansial perusahaan.

Secara keseluruhan, proses bisnis yang berjalan saat ini bersifat sangat reaktif dan dibangun di atas landasan informasi stok yang tidak mendetail. Hal ini merusak efisiensi operasional pabrik dan menuntut adanya intervensi sistem pengunci alokasi yang mampu melakukan perhitungan langsung hingga ke unit terkecil gulungan.

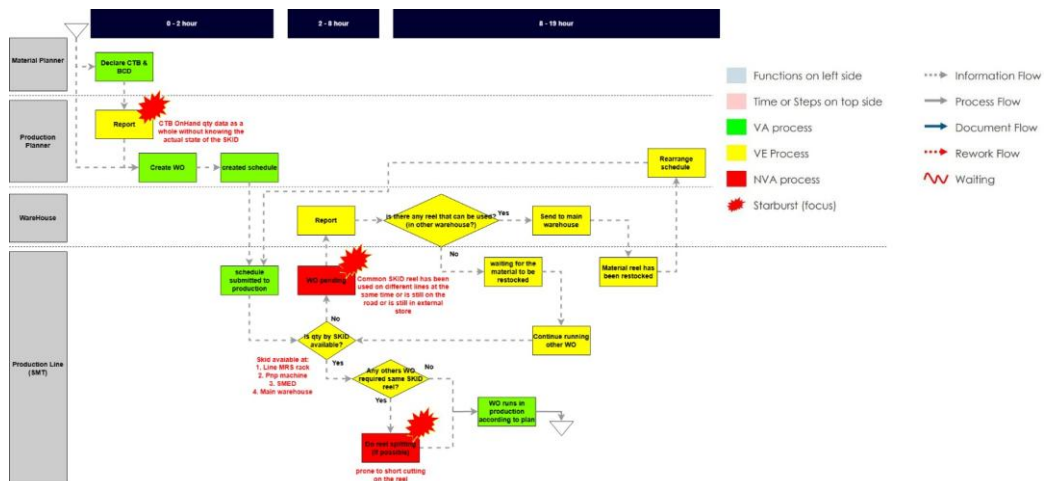
3. *Value Stream Mapping* (VSM)

Pemetaan Alur Nilai atau Value Stream Mapping (VSM) digunakan untuk memvisualisasikan dan menganalisis aliran informasi serta material dari tahap perencanaan hingga eksekusi di lantai produksi. Melalui pemetaan ini, dapat diidentifikasi titik-titik hambatan (*bottleneck*) pada proses berjalan dan bagaimana sistem usulan memberikan solusi efisiensi.

A. Kondisi Sebelum Implementasi (VSM Before)

Pada pemetaan alur sebelum implementasi (Gambar 3.1), proses validasi ketersediaan material dilakukan secara manual. Titik kritis masalah (ditandai dengan simbol starburst merah) berawal ketika Production Planner menerbitkan Work Order (WO) hanya berdasarkan rangkuman data stok total (*OnHand qty data as a whole*), tanpa mengetahui status alokasi aktual dari setiap nomor unik gulungan (ID SKID).

Akibatnya, ketika jadwal produksi diserahkan, sering terjadi penundaan (*WO pending*) karena SKID material yang dibutuhkan ternyata sedang digunakan oleh lini mesin lain pada waktu yang bersamaan. Untuk menyiasati hal ini agar lini produksi tetap berjalan, operator terpaksa membagi isi gulungan secara manual (*do reel splitting*). Tindakan ini sangat rawan merusak ujung komponen (*prone to short cutting*). Rangkaian proses ini menghasilkan waktu tunggu (*waiting time/Non-Value Added*) yang panjang sebelum produksi dapat benar-benar dilanjutkan.



Gambar 3.1 VSM before

B. Kondisi Setelah Implementasi (VSM After)

Pada pemetaan alur setelah implementasi (Gambar 3.2), aliran informasi menjadi jauh lebih efisien dengan hadirnya entitas baru, yaitu Sistem. Beban validasi yang sebelumnya rentan error kini ditarik ke dalam sistem. Sistem secara otomatis menarik data Bill of Materials (BOM) dan data persediaan (Onhand data) yang sudah mencakup detail SKID beserta lokasinya.

Melalui Suggestions logic, sistem mengolah data tersebut dan menghasilkan dua output utama: rekomendasi kelayakan WO (WO suggestion) yang sudah memperhitungkan kuantitas dan ketersediaan SKID secara riil, serta daftar rincian material yang kurang (*shortage material list*). Planner kini hanya bertugas memvalidasi saran sistem tersebut sebelum WO dirilis ke lantai produksi. Hasilnya, insiden perebutan material dapat dieliminasi, tindakan reel splitting diminimalisir secara drastis karena urutan produksi telah diatur secara presisi oleh sistem, dan siklus waktu dari perencanaan hingga produksi berjalan menjadi jauh lebih singkat.

3.1.2 Perancangan Model DSS dan Algoritma Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun menggunakan metode MRP dengan pendekatan Rule-Based dan Atomic Transaction:

A. Model Alokasi Material (Released SKID Assign)

Pengambilan keputusan untuk alokasi material dalam Sistem Pendukung Keputusan (DSS) ini sangat bergantung pada integritas perhitungan struktur basis data. Untuk menghindari anomali data atau kesalahan manusia (human error) saat kalkulasi jumlah stok dilakukan, logika bisnis pergerakan material ditangani secara sentral dan ketat di level basis data agar sinkronisasi antara catatan sistem dan ketersediaan fisik material di lapangan tetap terjaga (Andriadi & Nazril, 2026).

DSS ini melakukan kalkulasi secara sekuensial berdasarkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dan Rule-Based Heuristic dengan tahapan algoritma sebagai berikut:

1. Perhitungan Kebutuhan Material (Pendekatan MRP)

Langkah pertama yang dilakukan sistem adalah menghitung total kuantitas komponen yang dibutuhkan untuk mengeksekusi sebuah Work Order (WO) yang saat ini telah memasuki fase persiapan (SMED Preparation / siap untuk dijalankan). Sistem melakukan pencocokan (join) identitas proyek (Item) antara tabel WO dan tabel struktur BOM. Rumus perhitungan matematis untuk mendapatkan total kebutuhan per komponen Adalah:

$$R = Q_{rem} \times Q_{bom}$$

Keterangan variabel:

R = Total kebutuhan komponen spesifik (Required Qty).

Q_{rem} = Sisa target kuantitas produk yang harus diproduksi pada Work Order tersebut (Remaining Qty).

Q_{bom} = Kuantitas Penggunaan komponen (Part Number) per unit produk berdasarkan Bill of Materials.

2. Pendekatan Rule-Based: Sistem menelusuri dan mengambil unit fisik material berdasarkan urutan prioritas yang baku: Area Persiapan SMED > Area Production *Free to use* > Area Store (Gudang Utama).

Logika keputusan menggunakan prinsip pendekatan Atomic Transaction. Secara matematis, sisa kebutuhan (S_n) dihitung sebagai berikut:

$$S_n = R - \sum_{i=1}^k Q_i$$

Dimana:

S_n = Sisa kebutuhan material yang belum terpenuhi.

R = Total kebutuhan material (*Required Qty*) berdasarkan *Bill of Materials* (BOM).

Q_i = Kuantitas material yang berhasil dialokasikan dari sumber prioritas ke- i (contoh: area SMED, *Production*, atau *Store*).

k = Jumlah total sumber prioritas yang tersedia.

Dalam mengeksekusi iterasi pencarian (Q_i), algoritma *Rule-Based Heuristic* ini dilengkapi dengan fungsi validasi kondisi (*conditional validation*). Saat mengambil dari area SMED, sistem mengecualikan gulungan yang berstatus 'On Machine'. Saat mengambil dari area *Production*, algoritma menerapkan pendekatan *Greedy* yang memprioritaskan penyusunan kombinasi *SKID* dengan kuantitas terkecil agar terpakai habis lebih dulu. Selain itu, terdapat parameter pengaman (*safety threshold*) di mana *SKID* yang memiliki stok awal di bawah 100, atau *SKID* yang setelah dipotong akan menyisakan kuantitas di bawah 100, secara mutlak akan diabaikan oleh sistem. WO yang tidak

memiliki struktur BOM juga akan dilewati dari kalkulasi transaksi atomik ini.

Proses ini berjalan secara sekuensial mengikuti pergerakan data di rantai produksi. Ketika sebuah *Work Order* (WO) dievaluasi, sistem pertama-tama membaca total kebutuhan komponen (R) yang disyaratkan oleh dokumen BOM. Sistem kemudian secara otomatis menelusuri ketersediaan fisik material di lapangan berdasarkan hierarki prioritas lokasi yang telah ditentukan (k).

Mula-mula, sistem memeriksa area persiapan SMED; jika kuantitas material di area tersebut mencukupi, nilai Q_1 akan diambil untuk langsung memotong nilai kebutuhan awal (R). Namun, jika masih terdapat sisa kekurangan stok, sistem akan melanjutkan pencarian ke lokasi prioritas berikutnya, yaitu area *Production* (Q_2), hingga opsi terakhir ke area gudang utama atau *Store* (Q_3). Setiap material yang berhasil dialokasikan pada setiap tahapan lokasi akan diakumulasikan secara bertahap ($\sum_{i=1}^k Q_i$) untuk mengurangi sisa kebutuhan komponen.

Di akhir cerita iterasi pencarian, sistem akan melakukan validasi final terhadap nilai sisa kebutuhan (S_n):

1. Skenario Sukses ($S_n \leq 0$): Jika nilai S_n bernilai nol atau negatif, hal ini menandakan bahwa seluruh kebutuhan komponen untuk WO tersebut telah terpenuhi secara lengkap. Sistem kemudian akan mengeksekusi perintah *Commit* untuk mengunci seluruh ID SKID material tersebut dalam database dengan status *Booked*, dan melabeli WO tersebut dengan status *Ready*.
2. Skenario Gagal / *Shortage* ($S_n > 0$): Jika setelah memeriksa semua lokasi stok ternyata nilai S_n masih menyisakan angka di atas nol, sistem mendeteksi adanya kekurangan komponen (*shortage*). Pada kondisi inilah

prinsip transaksi atomik bekerja secara mutlak. Sistem akan menolak alokasi setengah-setengah dan langsung memicu mekanisme rollback otomatis saat itu juga. Mekanisme ini membatalkan seluruh rangkaian penguncian material (Q_i) yang sempat dicatat pada iterasi lokasi sebelumnya, mengembalikan status fisik SKID ke kondisi bebas (*free to use*), serta melabeli WO tersebut dengan status *Not Ready* disertai rincian detail komponen yang kurang.

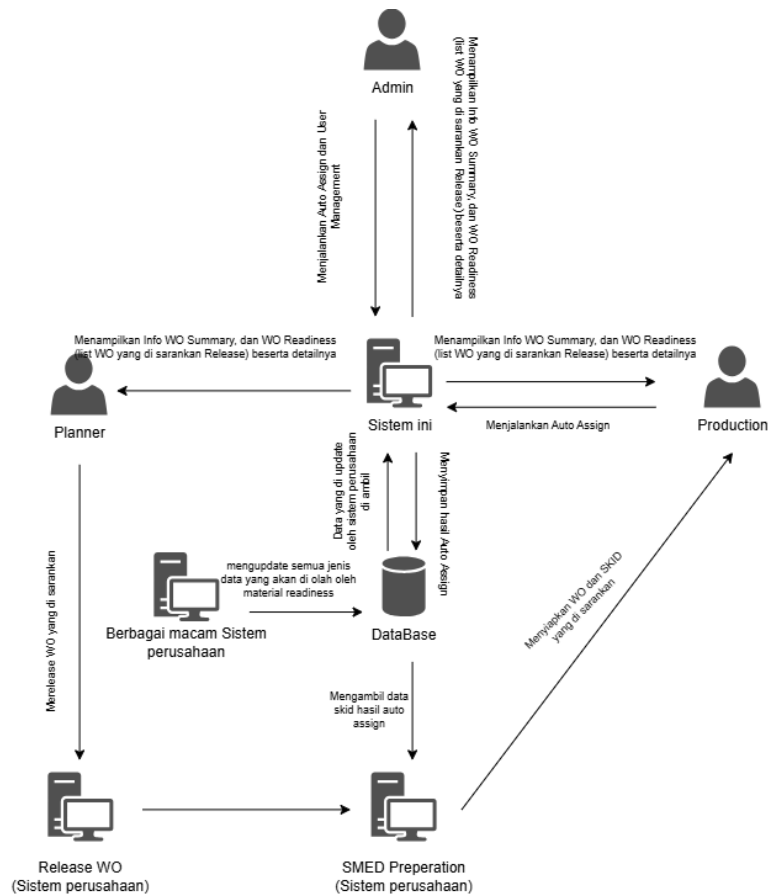
3.1.3 Gambaran Umum Sistem

Sistem Pendukung Keputusan (DSS) ini dirancang sebagai platform interaktif terpusat yang menjembatani aliran informasi antara basis data inventaris, pihak *Planner*, dan tim operasional lapangan (*Production*). Sistem ini beroperasi dengan mengolah data yang diambil dari database menjadi rekomendasi keputusan alokasi material yang presisi sebelum sebuah Work Order (WO) dieksekusi secara fisik. Data yang diambil dari database (Work Order, BOM, Project, Line mapping, dll) didapat dari sistem Perusahaan yang mengupdate data di database secara *real time*. Berdasarkan arsitektur alur kerja yang dibangun, interaksi antara User, basis data, dan sistem internal perusahaan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pemantauan Data Terintegrasi: Seluruh User yang memiliki hak akses (Admin, Planner, dan Production) dapat melihat informasi real-time melalui antarmuka utama sistem. Informasi yang disajikan meliputi WO Summary (ringkasan status proyek), serta WO Readiness (daftar rekomendasi WO yang dinilai layak untuk dirilis beserta detail kelengkapannya).
2. Eksekusi Alokasi Material (Released SKID Assign): User dengan peran Admin dan tim Production memiliki wewenang untuk mengeksekusi fungsionalitas pencarian dan penguncian material secara otomatis (Released SKID Assign). Sistem akan menarik data dari basis data terpusat, memprosesnya melalui perhitungan berbasis aturan (Rule-Based), dan mengembalikan hasil status alokasinya

(kunci SKID berhasil atau *shortage*) untuk disimpan kembali ke dalam basis data.

3. Pengelolaan Sistem: Fungsionalitas kontrol manajemen akun dan pengaturan peran User (User Management) dikelola secara eksklusif oleh Admin.
4. Tindak Lanjut Rilis Work Order: Sistem DSS ini pada dasarnya berfungsi sebagai alat pendukung validasi. Setelah Planner meninjau daftar saran WO yang telah berstatus siap (*Ready*) melalui halaman WO Readiness, Planner akan mengeksekusi perintah rilis WO tersebut secara definitif melalui sistem utama milik perusahaan (Release WO - Sistem Perusahaan).
5. Persiapan Fisik di Area SMED: WO yang telah dirilis oleh Planner secara otomatis masuk ke dalam sistem persiapan rantai kerja (SMED Preparation - Sistem Perusahaan). Sistem eksternal ini akan menarik laporan detail ID SKID hasil eksekusi assign dari basis data. Berbekal informasi penugasan spesifik tersebut, tim Production dapat melakukan identifikasi dan penyiapan fisik komponen secara akurat di area SMED sebelum mesin mulai beroperasi.



Gambar 3.3 Gambaran Umum Sitem

3.2. Perancangan

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah kebutuhan fungsional dari proyek ini:

Tabel 3.1 Tabel Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional
FR-01	Sistem harus dapat melakukan proses autentikasi (Login dan Logout) untuk memvalidasi kredensial User. Pada versi publish (produksi), validasi dilakukan melalui integrasi Active Directory (LDAP) perusahaan. Sedangkan pada versi demonstrasi lokal, validasi dilakukan terhadap tabel kredensial di dalam basis data lokal.
FR-02	Sistem harus mampu mengidentifikasi dan membatasi akses halaman berdasarkan tiga peran User (Role-Based Access

	Control), yaitu Admin, Planner, dan Production.
FR-03	Sistem harus menyediakan fitur bagi Admin untuk mengelola akun User, meliputi operasi penambahan, perubahan, penghapusan, serta aktivasi/deaktivasi status akun (Enable/Disable).
FR-04	Sistem harus dapat menampilkan informasi real-time mengenai inventaris dan kesiapan material melalui dasbor Release Summary dan WO Readiness yang bersumber dari tabel basis data lokal.
FR-05	Sistem harus menyediakan fitur Released SKID Assign yang memungkinkan User (Admin dan Production) mengeksekusi algoritma pencarian dan penguncian fisik material secara berurutan menggunakan pendekatan Rule-Based Heuristic (berdasarkan prioritas area: SMED, Production, dan Store).
FR-06	Sistem harus menerapkan prinsip keamanan basis data Atomic Transaction (Rollback) yang akan membatalkan seluruh penguncian material pada suatu Work Order secara otomatis apabila terdeteksi status kekurangan stok (Shortage) di tengah proses komputasi.
FR-07	Sistem harus mampu mengidentifikasi dan menampilkan rincian detail komponen (seperti Part Number dan kuantitas yang kurang) yang mengalami shortage untuk Work Order yang gagal dieksekusi dan dilabeli dengan status Not Ready.
FR-08	Sistem harus menyediakan antarmuka bagi tim Production untuk melihat daftar Work Order final berstatus Ready beserta rincian ID SKID aktual, serta memberikan wewenang untuk mengeksekusi fitur alokasi material otomatis (Released SKID Assign) di area SMED Preparation.

3.2.2 Kebutuhan non-Fungsional

Berikut adalah kebutuhan non-fungsional dari proyek ini:

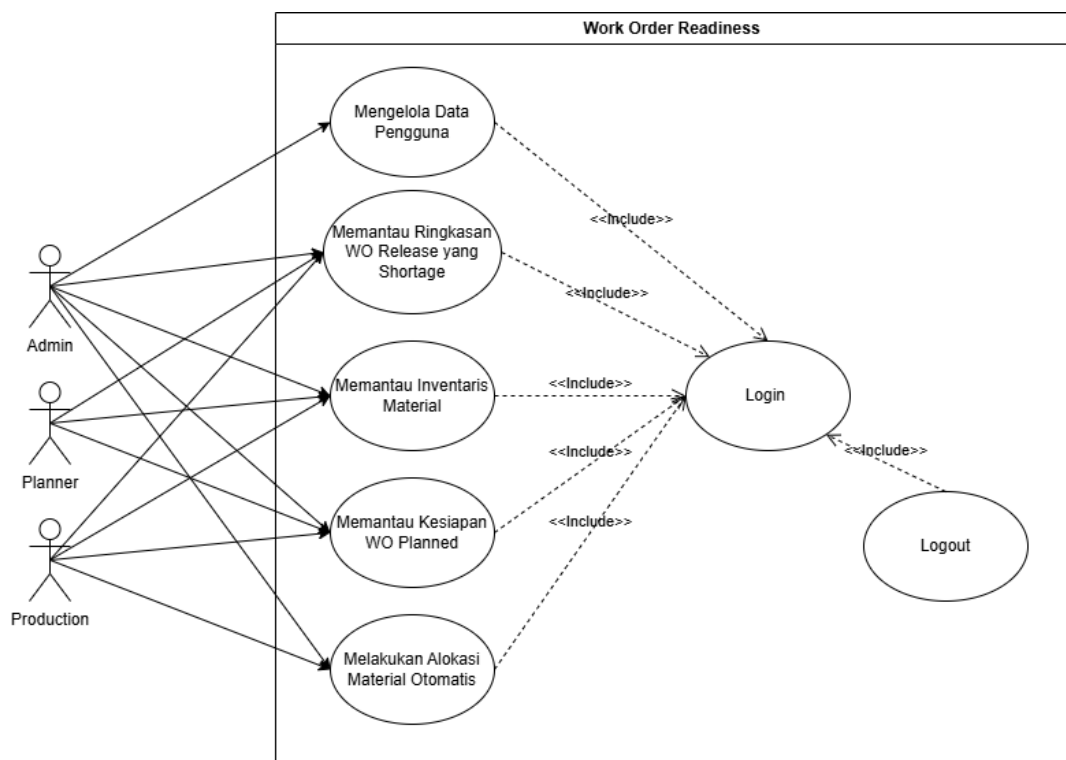
Tabel 3.2 Tabel Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kebutuhan non-Fungsional
NFR-01	Sistem harus mampu mengeksekusi kalkulasi Material

	Requirement Planning (MRP), melakukan kueri pencarian alokasi material.
NFR-02	Pada versi demonstrasi lokal, kredensial kata sandi User wajib diamankan menggunakan metode hash kriptografi di dalam basis data. Pada versi publish, keamanan autentikasi dijamin sepenuhnya oleh protokol integrasi LDAP perusahaan. Sistem juga harus menerapkan otorisasi ketat (Role-Based Access Control) untuk memisahkan wewenang Admin, Planner, dan Production, serta memiliki proteksi sesi untuk mencegah akses halaman secara paksa melalui manipulasi URL.
NFR-03	Sistem harus menjamin konsistensi data stok fisik dengan catatan basis data, kebal terhadap anomali transaksi untuk mencegah terjadinya conflict-of-use material.
NFR-04	Antarmuka User (User Interface) harus dirancang secara user-friendly, menggunakan Bahasa Inggris sesuai dengan standar operasional di PT. XYZ, dan memberikan umpan balik visual (pop-up notification) untuk menginformasikan setiap status keberhasilan atau kegagalan interaksi sistem kepada User.

3.2.3 Diagram Use Case

Berikut merupakan representasi visual fungsionalitas dan interaksi User dalam Sistem Pendukung Keputusan Ketersediaan Material, yang menggambarkan hubungan serta alur interaksi antara aktor utama, yaitu *planner* dan *production*, dengan berbagai fitur yang disediakan oleh sistem.



Gambar 3.4 Diagram Use Case

3.2.4 Skenario *Use Case*

Berikut adalah Skenario *Use Case*:

A. Skenario Use Case: User dapat login.

Tabel 3.3 User dapat login dengan kredensial valid.

Elemen	Deskripsi
Nama Use Case	User dapat login dengan kredensial valid.
Aktor	Admin, Planner, Production.
Deskripsi	User login dengan Username dan Password yang valid.
Pre-condition	User berada di halaman Login.
Post-condition	user diarahkan ke dasbor utama (Release Summary).
Alur Utama (Basic Flow)	1. Memasukkan Username dan Password yang valid. 2. menekan tombol "Login" 3. diarahkan ke halaman dasbor utama (Release Summary).
Alur Alternatif	1. Memasukkan Username dan Password yang salah. 2. menekan tombol "Login" 3. Sistem memunculkan peringatan " Authentication, AD login failed. Check your AD credentials ".

B. Skenario Use Case: User dapat Logout

Tabel 3.4 User dapat Logout

Elemen	Deskripsi
Nama Use Case	User dapat Logout
Aktor	Admin, Planner, Production.

Deskripsi	User dapat Logout
Pre-condition	User telah login dan berada di halaman manapun.
Post-condition	User diarahkan Kembali ke halaman Login dan menghapus sesi aktif user.
Alur Utama (Basic Flow)	1. Menekan tombol “Logout” 2. Menekan tombol “Yes, Sign Out” saat muncul peringatan

C. Skenario Use Case: Admin dapat mengelola data User.

Tabel 3.5 Admin dapat mengelola data User.

Elemen	Deskripsi
Nama Use Case	Admin dapat mengelola data User.
Aktor	Admin.
Deskripsi	Admin dapat melakukan manajemen akun User meliputi aktivitas melihat, mencari, menambah, mengubah, dan menghapus data User..
Pre-condition	Admin telah login ke dalam sistem dan berada di halaman User Management.
Post-condition	Perubahan data User berhasil diperbarui dan disimpan ke dalam basis data lokal.
Alur Utama (Basic Flow)	1. Sistem menampilkan daftar seluruh User yang terdaftar di basis data lokal pada tabel User Management. 2. Admin memasukkan nama User pada kolom pencarian (Search)

	untuk memfilter data tertentu. 3. Sistem menampilkan data User yang sesuai dengan kata kunci pencarian.
Alur Alternatif A (Tambah User)	1. Admin menekan tombol "Add New User". 2. Admin memasukkan data kredensial baru berupa Username, Password, dan memilih Role Access. 3. Admin menekan tombol "Save User". 4. Sistem memvalidasi data, menyimpan akun baru ke basis data, dan memperbarui tampilan tabel.
Alur Alternatif B (Edit User)	1. Admin memilih salah satu User dari tabel dan menekan tombol "Edit" pada kolom Action. 2. Admin mengubah informasi kata sandi (Password) atau hak akses (Role) sesuai kebutuhan. 3. Admin menekan tombol "Save User". 4. Sistem memperbarui data User tersebut di dalam basis data.
Alur Alternatif C (Hapus User)	1. Admin memilih salah satu User dan menekan tombol "Delete" pada kolom Action. 2. Sistem menampilkan jendela peringatan konfirmasi (Warning). 3. Admin menekan tombol "Yes, Delete".

	4. Sistem menghapus data User tersebut dari basis data dan memperbarui tampilan tabel.
--	--

D. Skenario Use Case: Memantau Ringkasan WO Release yang *Shortage*.

Tabel 3.6 Memantau Ringkasan WO Release yang *Shortage*

Elemen	Deskripsi
Nama Use Case	Memantau Ringkasan WO Release yang <i>Shortage</i> (Release Summary)
Aktor	Admin, Planner, Production.
Deskripsi	User dapat memantau ringkasan daftar Work Order (WO) per lini mesin, melihat rincian komponen yang kurang, serta menyembunyikan WO dengan status Planned tertentu.
Pre-condition	User telah login dan berada di halaman Release Summary.
Post-condition	User mendapatkan informasi rincian kekurangan (<i>shortage</i>) material secara mendetail tingkat komponen.
Alur Utama (Basic Flow)	1. Sistem menampilkan daftar card per lini yang berisi data WO dengan status Planned dan Released 2. User melakukan klik ganda (double click) pada salah satu baris WO. 3. Sistem menampilkan <i>Modal WO Shortage Detail</i> (berisi <i>Part Number</i>, <i>Shortage Qty</i>, <i>Qty On-Hand</i>). 4. User melakukan klik ganda

	(double click) pada cell di kolom <i>Free to use</i>, Onhand Production, atau Onhand <i>Store</i> di dalam tabel modal tersebut. 5. Sistem menampilkan jendela modal detail informasi spesifik per Part Number.
Alur Alternatif (Menyembunyikan WO dengan status Planned)	1. User menekan tombol switch "Hide Planned WO". 2. Sistem secara otomatis menyaring tampilan dan menyembunyikan seluruh WO yang masih berstatus Planned.

E. Skenario Use Case: Memantau Kesiapan WO Planned.

Tabel 3.7 Memantau Kesiapan WO Planned (Release SKID Assign)

Elemen	Deskripsi
Nama Use Case	Memantau Kesiapan WO Planned (Release SKID Assign)
Aktor	Admin, Planner, Production.
Deskripsi	User dapat memantau status kesiapan kelengkapan material untuk setiap WO dan menavigasi ke halaman detail proyek.
Pre-condition	User telah login dan berada di halaman Release SKID Assign.
Post-condition	User diarahkan ke halaman Project SMT Detail dan dapat melihat rincian alokasi Part Number.
Alur Utama (Basic Flow)	1. User memasukkan WO pada kolom pencarian (opsional).

	2. Sistem memfilter dan menampilkan baris data WO dengan status "<i>Ready</i> " atau "<i>Not Ready</i> ". 3. User melakukan klik ganda (double click) pada cell di kolom Status WO tersebut. 4. Sistem mengalihkan (redirect) halaman User menuju halaman Project SMT Detail. 5. User melakukan klik ganda (double click) secara bergantian pada cell kuantitas di kolom Qty SKID (Production), <i>Free to use</i> (Production), Qty SKID (<i>Store</i>), dan Total Qty (<i>Store</i>). 6. Sistem memunculkan modal rincian stok data komponen yang bersangkutan.
--	--

F. Skenario Use Case: Melakukan Alokasi Material Otomatis.

Tabel 3.8 Melakukan Alokasi Material Otomatis (Released SKID Assign)

Elemen	Deskripsi
Nama Use Case	Melakukan Alokasi Material Otomatis (Released SKID Assign).
Aktor	Admin, Production.
Deskripsi	User mengeksekusi algoritma MRP untuk mencocokkan kebutuhan komponen WO di area SMED Preparation dan mengunci ID SKID berdasarkan hierarki prioritas.

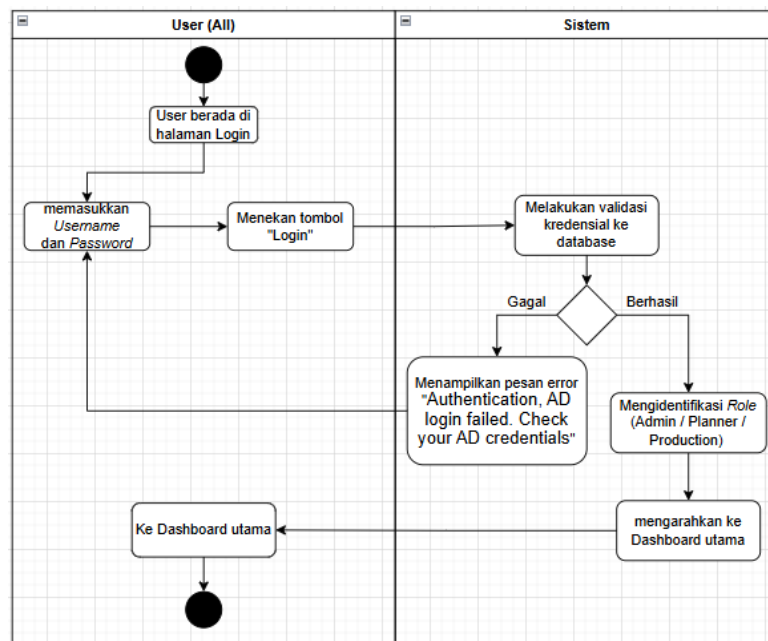
Pre-condition	User telah login sebagai Admin atau Production dan berada di halaman Released SKID Assign.
Post-condition	SKID berhasil alokasikan hasilnya ditampilkan dan di simpan di basis data.
Alur Utama (Eksekusi Manual)	1. User memilih line melalui tombol Filter Line (opsional). 2. User menekan tombol Refresh Released WO. 3. User mencentang kotak pilihan (checkbox) pada dokumen WO tertentu secara manual atau mencentang pilihan Select All. 4. User menekan tombol Update Readiness. 5. User menekan tombol Auto Assign & Save. 6. Sistem menjalankan <i>Stored Procedure</i> untuk menghitung kebutuhan, menelusuri hierarki lokasi, mengunci data melalui Atomic Transaction, serta memunculkan notifikasi hasil transaksi.
Alur Alternatif A (Mode Otomatis)	1. User mengaktifkan kontrol switch "Enable Auto Mode" yang diatur berjalan dalam siklus 5 menit sekali. 2. Secara otomatis setiap siklus berjalan, sistem akan mencentang seluruh dokumen WO di dalam

	daftar, memicu fungsi Update Readiness, dan mengeksekusi perintah Auto Assign & Save secara berurutan tanpa interupsi manual.
Alur Alternatif B (Evaluasi Hasil)	1. Setelah transaksi selesai, User melakukan klik ganda (<i>double click</i>) pada Info Card "Successfully Assign" atau "Shortage". 2. Sistem memunculkan modal yang berisi daftar list WO yang berhasil teralokasi, gagal karena <i>rollback</i> (menampilkan daftar <i>Part Number</i> yang kurang), atau WO yang diabaikan karena ketiadaan data BOM. 3. Jika baris WO tidak memiliki data BOM, sistem akan menonaktifkan fungsi <i>double click modal</i> pada baris tersebut dan memunculkan keterangan tambahan pada kolom "Reason" di samping nomor WO. 4. Pada bagian SKID Assignment Details, User memasukkan WO pada kolom Filter Displayed WorkOrder untuk membatasi tampilan WO (opsional).

3.2.5 Activity diagram

Bagian ini menjelaskan alur proses dalam sistem.

1. Login

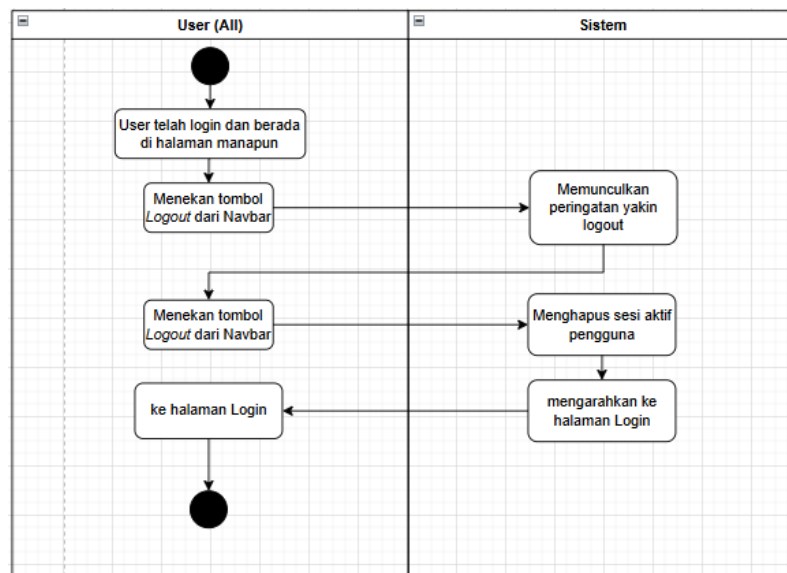


Gambar 3.5 Activity diagram Login

Activity diagram Login menjelaskan alur ketika pengguna mengakses sistem. Pengguna memulai dengan memasukkan username dan password pada halaman antarmuka login, kemudian menekan tombol "Login". Sistem akan memvalidasi kredensial tersebut ke dalam basis data. Jika validasi gagal, sistem akan menampilkan pesan error (gagal autentikasi). Namun, jika berhasil, sistem akan mengidentifikasi peran (role) pengguna—apakah

sebagai Admin, Planner, atau Production—dan langsung mengarahkannya ke halaman dashboard utama.

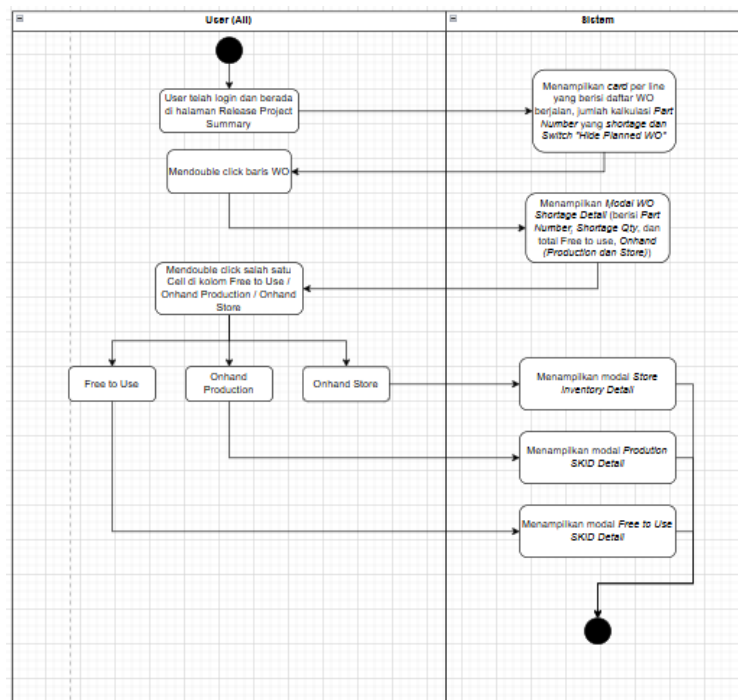
2. Logout



Gambar 3.6 Activity diagram Logout

Activity diagram Logout menggambarkan proses saat pengguna keluar dari sistem. Pengguna yang sedang berada di dalam halaman aplikasi menekan tombol Logout pada navbar. Sistem kemudian akan memunculkan peringatan konfirmasi (pop-up). Setelah pengguna mengonfirmasi untuk keluar, sistem akan secara otomatis menghapus sesi aktif pengguna tersebut dari peladen (server) dan mengarahkannya kembali ke halaman Login awal.

3. Melihat daftar WO perline dan detailnya

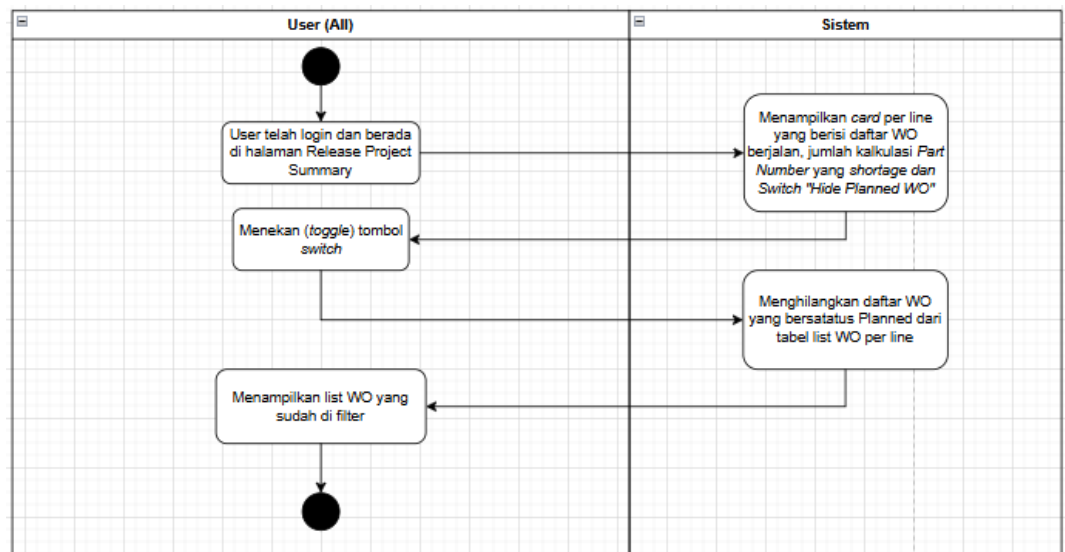


Gambar 3.7 Melihat daftar WO perline dan detailnya

Activity diagram ini menguraikan alur pemantauan Work Order (WO) pada dasbor Release Project Summary. Sistem secara bawaan menampilkan card per lini produksi yang berisi daftar WO. Pengguna dapat melakukan klik ganda (double click) pada baris WO tertentu untuk membuka modal WO *Shortage Detail*. Dari dalam modal tersebut, jika pengguna melakukan klik ganda pada sel di kolom *Free to use*, *Onhand Production*, atau *Onhand Store*,

sistem akan merespons dengan menampilkan modal detail spesifik terkait ketersediaan fisik material di lokasi yang dipilih tersebut.

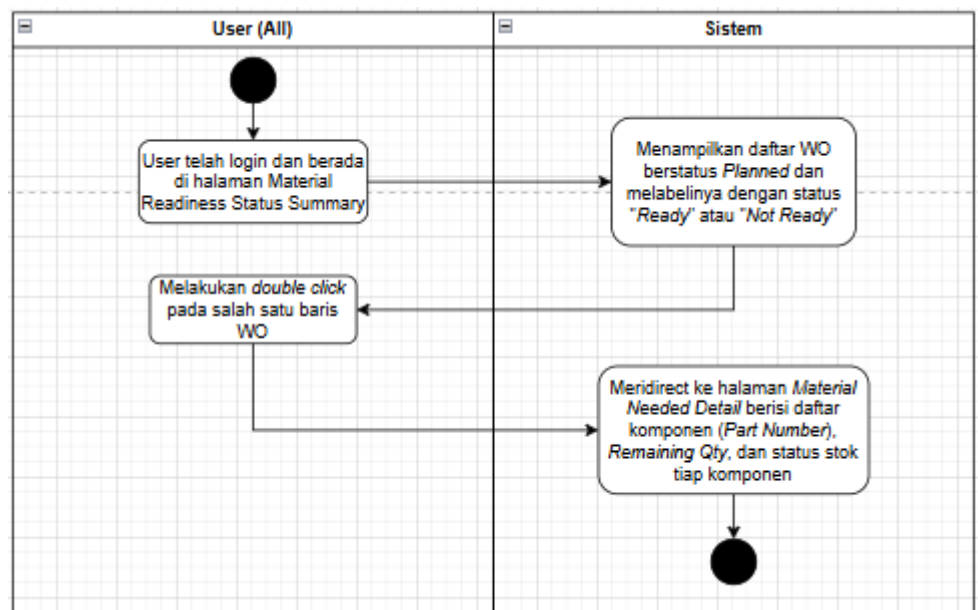
4. Menyembunyikan WO yang statusnya planned



Gambar 3.8 Menyembunyikan WO yang statusnya planned

Activity diagram ini menunjukkan alur interaksi pengguna dalam menyaring tampilan antarmuka. Saat pengguna berada di halaman Release Project Summary, pengguna dapat menekan (toggle) tombol switch "Hide Planned WO". Merespons interaksi ini, sistem akan memproses perintah penapisan (filtering) dan secara otomatis menghilangkan seluruh daftar WO yang berstatus Planned dari tabel antarmuka, sehingga pengguna dapat lebih fokus pada WO yang sudah dirilis.

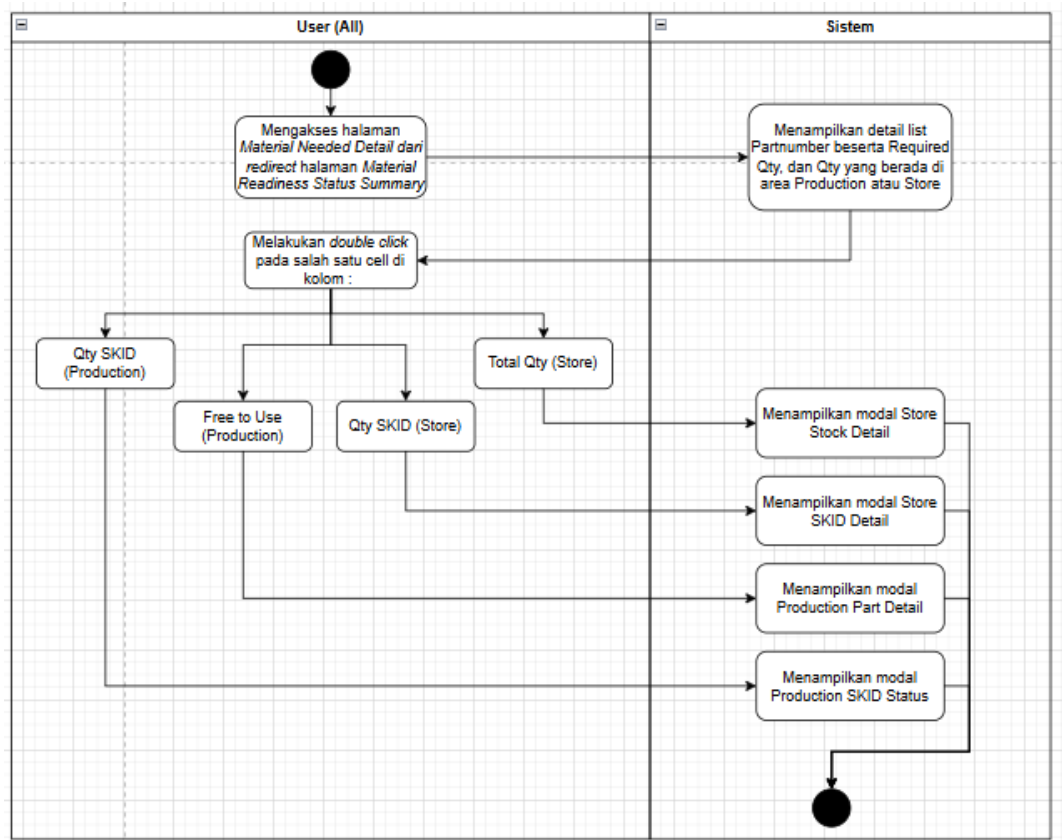
5. Menavigasi ke halaman *Material Needed Detail*



Gambar 3.9 Menavigasi ke halaman *Material Needed Detail*

Activity diagram ini menjelaskan proses transisi antarmuka untuk melihat kebutuhan material. Pada halaman Material Readiness Status Summary, sistem menampilkan daftar WO berstatus Planned dan melabelinya dengan status "Ready " atau "Not Ready ". Pengguna dapat melakukan klik ganda pada salah satu baris WO tersebut, dan sistem akan langsung mengarahkan (redirect) pengguna ke halaman Material Needed Detail yang memuat rincian Part Number dan sisa kebutuhan komponen.

6. Melihat detil kesiapan partnumber untuk WO

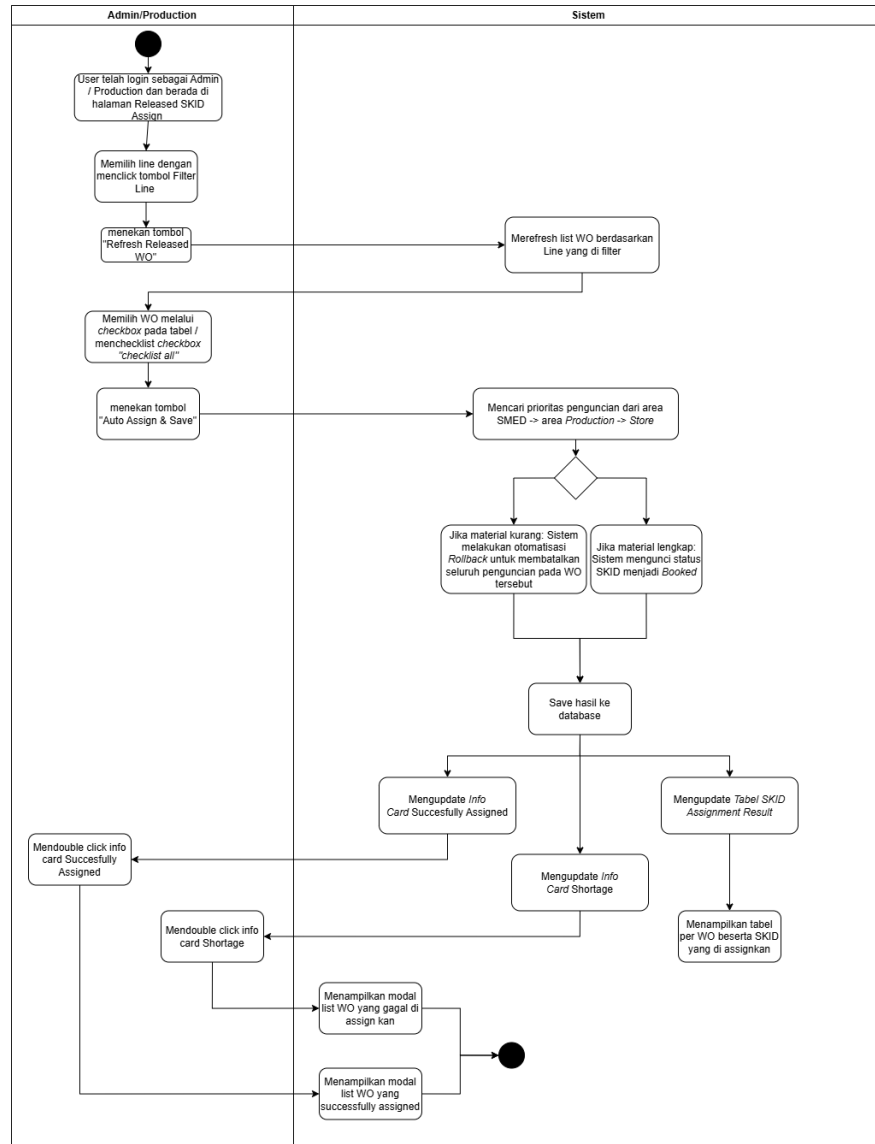


Gambar 3.10 Melihat detil kesiapan partnumber untuk WO

Activity diagram ini menggambarkan langkah pengguna dalam melacak rincian alokasi stok komponen tingkat lanjut. Di halaman Material Needed Detail, pengguna berinteraksi dengan melakukan klik ganda pada sel data di kolom Qty SKID (Production), *Free to use*

(Production), Qty SKID (*Store*), atau Total Qty (*Store*). Sistem akan menangkap interaksi tersebut dan menampilkan modal detail spesifik, seperti rincian SKID di gudang utama (*Store*) maupun status ketersediaan SKID langsung di area Production.

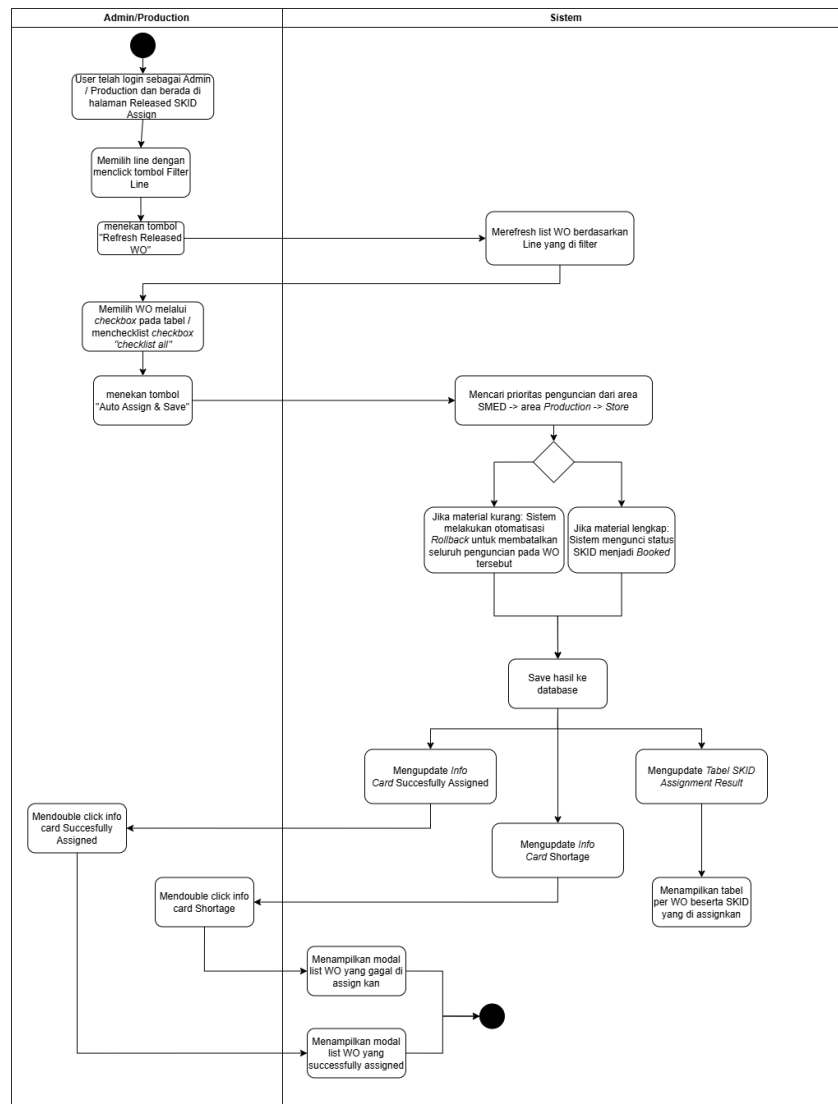
7. Melakukan Alokasi Material Otomatis (Manual)



Gambar 3.11 Melakukan Alokasi Material Otomatis (Manual)

Activity diagram ini merincikan alur komputasi penguncian material saat pengguna (Admin/Production) mengeksekusinya secara manual. Pengguna memilih lini, menekan tombol Refresh Released WO, mencentang WO pada tabel, lalu menekan tombol Auto Assign & Save. Sistem akan mengeksekusi pencarian material berdasarkan hierarki (SMED -> Production -> Store). Jika material lengkap, sistem mengunci status SKID menjadi Booked. Namun, jika terdeteksi *shortage*, sistem melakukan proses Rollback untuk membatalkan seluruh penguncian pada WO tersebut. Hasil komputasi kemudian disimpan ke basis data dan ditampilkan ke pengguna.

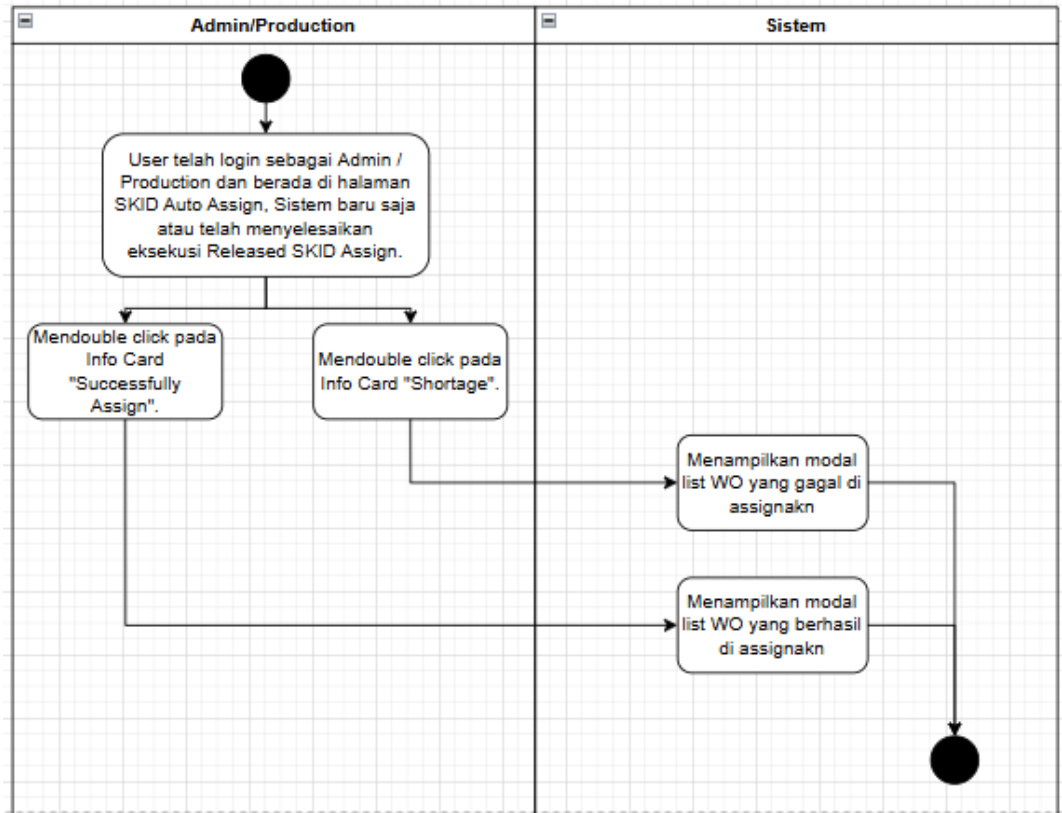
8. Melakukan Alokasi Material Otomatis (Otomatis)



Gambar 3.12 Melakukan Alokasi Material Otomatis (Otomatis)

Activity diagram ini mengilustrasikan alur sistem ketika fitur otomasi penuh dijalankan. Pengguna cukup mengaktifkan tombol Enable Auto Mode. Tanpa intervensi pengguna lebih lanjut, sistem akan secara mandiri me-refresh daftar WO, mengeksekusi pencarian dan penguncian berdasarkan hierarki lokasi, menerapkan aturan Rollback jika *shortage*, serta menyimpan seluruh pembaruan ke basis data secara berulang. Seluruh proses aliran data dan update antarmuka ini dijadwalkan berjalan berkesinambungan setiap siklus waktu 5 menit.

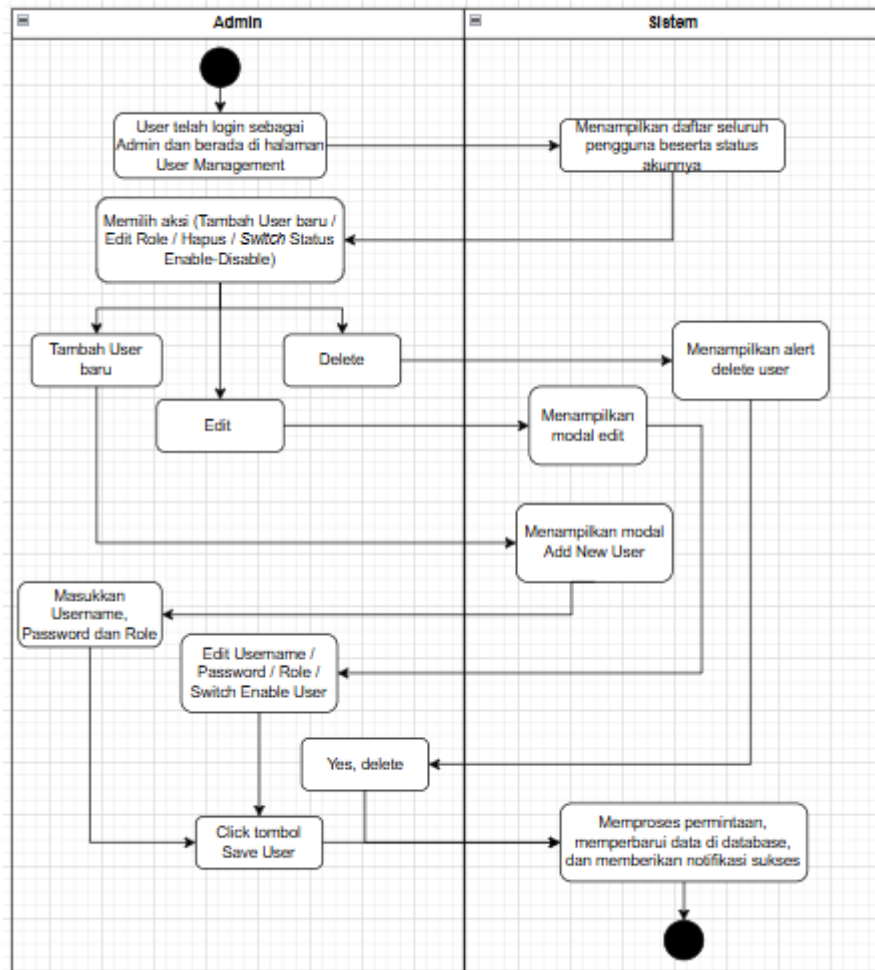
9. Mengevaluasi hasil eksekusi melalui Info Card



Gambar 3.13 Mengevaluasi hasil eksekusi melalui Info Card

Activity diagram ini menunjukkan cara pengguna meninjau riwayat keberhasilan atau kegagalan eksekusi alokasi material. Setelah sistem selesai menjalankan Released SKID Assign, pengguna dapat melakukan klik ganda pada Info Card bertuliskan "Successfully Assigned" atau "Shortage" di layar dasbor. Sistem kemudian akan memunculkan modal yang merangkum daftar dokumen WO mana saja yang komponennya berhasil dikunci, atau daftar WO yang mengalami kegagalan alokasi.

10. Pengelolaan Data User

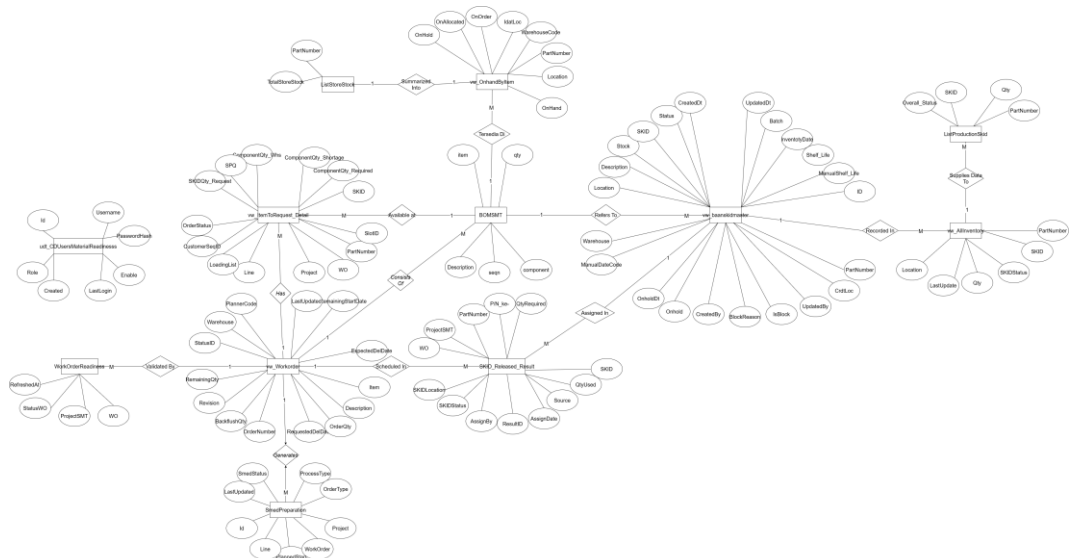


Gambar 3.14 Pengelolaan Data User

Activity diagram Pengelolaan Data User menjelaskan alur kontrol administrator terhadap data pengguna sistem. Admin mengakses halaman User Management untuk melihat daftar pengguna beserta status akunnya. Admin dapat memilih aksi: Menambah pengguna baru (Add New User), mengedit kredensial dan hak akses (Edit), atau menghapus pengguna (Delete). Setiap perubahan data yang dimasukkan akan divalidasi dan disimpan oleh sistem ke dalam basis data, diiringi dengan kemunculan notifikasi sukses (alert) di layar.

3.2.6 ER Diagram

Gambar dibawah merupakan Entity Relationship Diagram (ERD), digunakan untuk memodelkan data secara konseptual.



Gambar 3.15 ER Diagram

Gambar ini secara visual menggambarkan entitas-entitas (konsep atau objek) dalam suatu sistem dan bagaimana mereka saling berhubungan. Tujuan utamanya adalah untuk membantu pemahaman dan perencanaan struktur basis data untuk sistem yang akan dikembangkan.

3.2.7 Perancangan Antarmuka (Wireframe)

1. Gambar wireframe Release Project Summary



Gambar 3.16 wireframe Release Project Summary

Rancangan antarmuka halaman Release Project Summary menggunakan tata letak berbasis kartu (card-based layout) yang dikelompokkan secara terstruktur berdasarkan lini mesin produksi (line). Elemen navigasi utama diletakkan pada panel samping (sidebar) di sebelah kiri untuk mempermudah akses perpindahan antarhalaman secara konsisten. Pada bagian kanan atas terdapat komponen header yang memuat informasi profil pengguna dan tombol Logout, serta tombol kontrol switch "Hide Planned WO" yang berfungsi untuk menyaring dan menyembunyikan dokumen berstatus Planned secara dinamis. Setiap kartu lini menampilkan ringkasan jumlah dokumen WO berstatus *Ready* dan *Not Ready* beserta visualisasi baris data proyek di dalamnya.

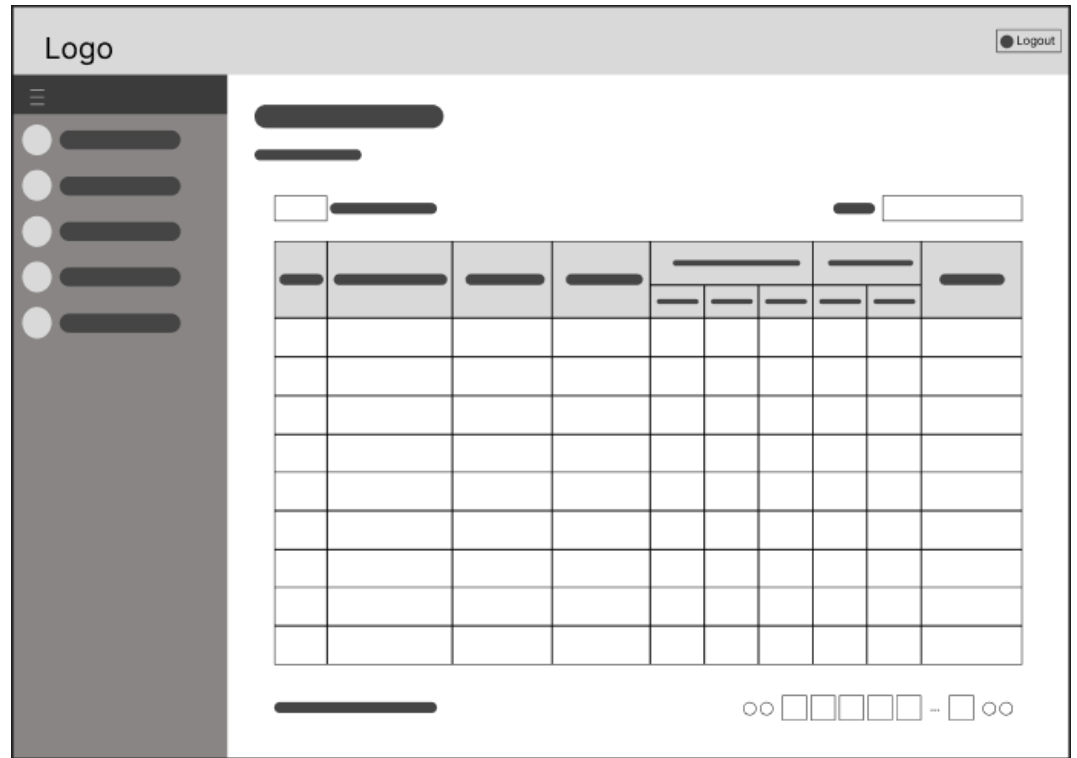
2. Gambar wireframe Readiness Status Summary



Gambar 3.17 wireframe Readiness Status Summary

Rancangan antarmuka halaman Material Readiness Status Summary berfungsi untuk menyajikan ringkasan dan ikhtisar status kesiapan material dari seluruh dokumen Work Order (WO) yang berada dalam fase perencanaan (Planned SMT Project). Di sisi kanan atas halaman, rancangan ini menyediakan dua kartu informasi (info cards) utama sebagai penanda visual cepat, yaitu kartu indikator jumlah material lengkap (*Ready*) dengan aksen warna hijau dan kartu indikator jumlah material kurang (*Not Ready*) dengan aksen warna merah. Area konten utama didominasi oleh tabel kisi data yang memuat kolom informasi Work Order, Project SMT, dan Status WO. Kolom Status WO diberikan pewarnaan kontras berbasis kondisi untuk mempermudah Planner dalam memetakan prioritas rilis. Pengguna dapat melakukan klik ganda (double click) pada sel status di tabel ini untuk memicu fungsi navigasi beralih (redirect) langsung ke halaman Material Needed Detail.

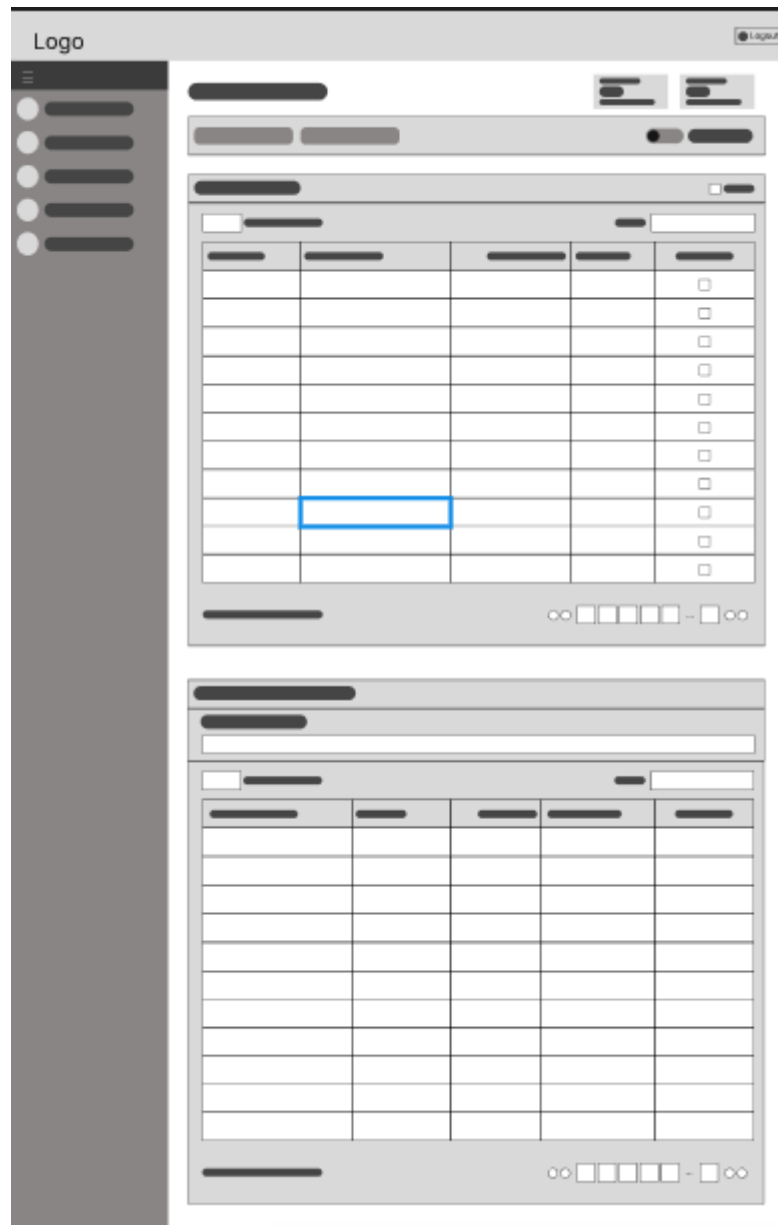
3. Gambar wireframe Material Needed Detail



Gambar 3.18 wireframe Material Needed Detail

Rancangan antarmuka halaman Material Needed Detail difokuskan pada fungsionalitas penyajian rincian semua kebutuhan komponen (Part Number) secara mendalam untuk satu Work Order spesifik. Halaman ini tetap mempertahankan komponen panel samping dan header atas yang serupa demi menjaga konsistensi desain aplikasi. Struktur utama halaman berupa tabel berkapasitas data padat yang membagi pelacakan stok ke dalam dua kelompok kolom besar, yaitu Production Onhand (mencakup sub-kolom Qty SKID, *free to use*, dan Unknown Location) serta Store Onhand (mencakup sub-kolom Qty SKID dan Total Qty). Di atas tabel disediakan menu penentuan jumlah entri per halaman (entries per page) dan kolom pencarian (search bar) internal untuk mempermudah pelacakan komponen tertentu.

4. Gambar wireframe Release SKID Assign



Gambar 3.19 wireframe Release SKID Assign

Rancangan halaman Release SKID Assign dibuat untuk memfasilitasi interaksi pengguna dalam mengeksekusi algoritma pencarian dan penugasan komponen, baik secara manual maupun otomatis. Bagian atas halaman menyediakan barisan tombol kontrol utama seperti Refresh Released WO, Auto Assign & Save, dan Filter Line, yang berdampingan dengan komponen switch untuk mengaktifkan mode otomatis penuh (Enable Auto Mode 5 Min). Area konten utama didominasi oleh komponen tabel dinamis yang memuat

kolom informasi nomor Work Order, Project SMT, dan Remaining Qty, lengkap dengan kotak pilihan (checkbox) pada kolom aksi di sisi kanan untuk memilih dokumen yang akan diproses secara manual.

5. Gambar wireframe User Management



Gambar 3.20 wireframe User Management

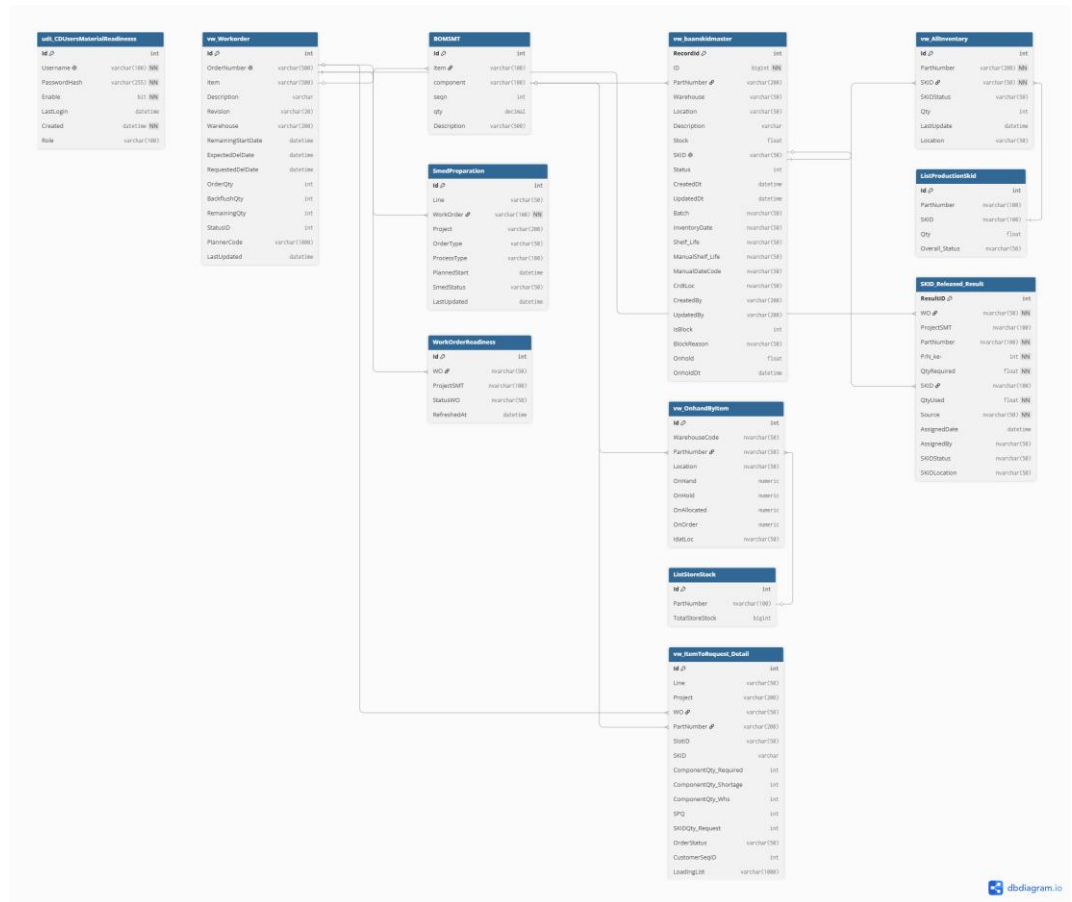
Rancangan antarmuka halaman User Management ditujukan khusus sebagai pusat kendali administratif dalam mengelola akun pengguna sistem. Layout halaman ini memuat tombol Add New User di sisi kanan atas yang berfungsi untuk memicu munculnya jendela modal pengisian data kredensial baru. Komponen utama halaman berupa tabel kisi data (data grid) yang menampilkan kolom nomor urut, Username, hak akses (Role), status keaktifan akun, riwayat Last Login, dan tanggal pembuatan akun (Created Date). Kolom paling kanan disediakan khusus untuk menampung tombol aksi (Action) berupa tombol Edit dan Delete guna memanipulasi data akun pengguna secara instan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

4.1.1. Implementasi Basis Data

Gambar dibawah merupakan gambaran Implementasi Basis Data



Gambar 4.1 Implementasi Basis Data

Dalam arsitekturnya, implementasi basis data pada Sistem Pendukung Keputusan ini dirancang menggunakan serangkaian tabel dan view terintegrasi yang berfungsi sebagai landasan komputasi untuk algoritma MRP dan alokasi material (Rule-Based Heuristic).

Secara operasional, sistem menggunakan vw_Workorder sebagai entitas sumber yang memuat informasi Work Order (WO) secara komprehensif, meliputi Item/Project Part Number, target sisa produksi (Remaining Qty), serta Status ID (seperti Planned, Released, atau Active). Namun, untuk menjalankan eksekusi modul alokasi otomatis (auto-assign), sistem secara spesifik akan menarik data WO dari tabel SmedPreparation, yang berisi daftar rilis WO operasional yang saat ini sedang berada dalam tahap persiapan fisik di area SMED. Untuk menghitung kalkulasi kebutuhan materialnya, sistem bersandar pada tabel BOMSMT yang bertindak sebagai struktur acuan ("resep"

produksi) mengenai daftar komponen dan standar kuantitas yang dibutuhkan oleh suatu proyek.

Untuk memenuhi kebutuhan WO tersebut, mekanisme pencarian stok material dilakukan secara hierarkis dengan melibatkan beberapa entitas inventaris sebagai berikut:

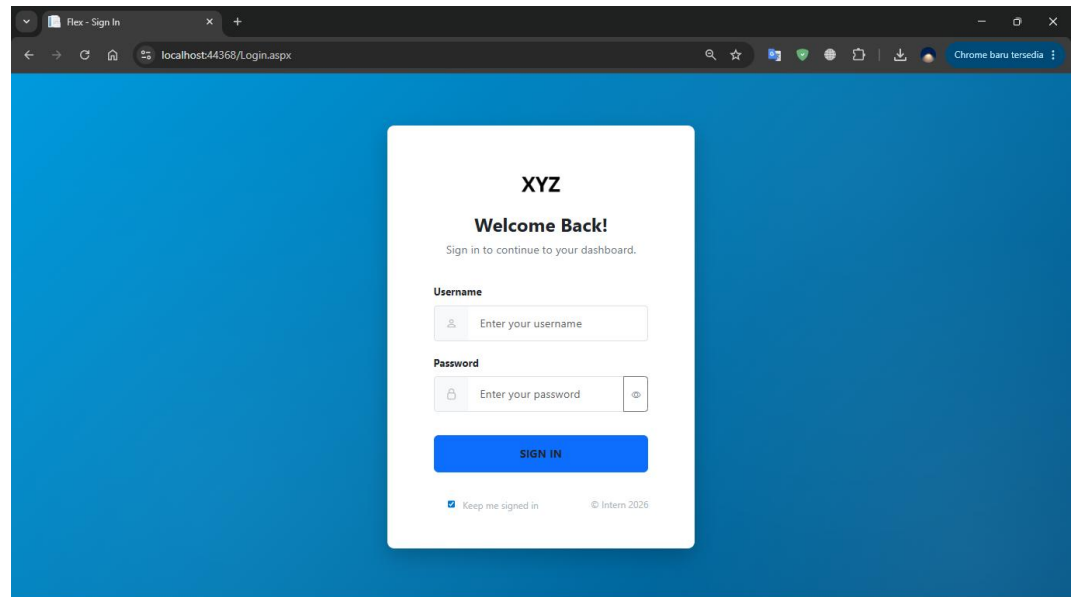
1. Prioritas Pertama: Sistem akan memeriksa vw_ItemToRequest_Detail. Tabel ini memuat data SKID yang sebelumnya telah dialokasikan oleh sistem lama (di mana sistem lama masih memiliki celah anomali penugasan ganda), serta berfungsi krusial untuk memberikan informasi mengenai komponen apa saja yang mengalami status kekurangan (shortage).
2. Prioritas Kedua: Jika material masih kurang, sistem akan beralih ke area produksi dengan mengekstrak data dari ListProductionSkid, yang memuat daftar Part Number lengkap beserta SKID, kuantitas, dan status keterpakaiannya (Overall Status). Data ini turut didukung oleh vw_AllInventory untuk melacak lokasi fisik dan status riil setiap gulungan di rantai produksi.
3. Prioritas Ketiga: Sebagai opsi terakhir pemenuhan material, sistem akan mengambil data persediaan dari area gudang melalui tabel ListStoreStock, yang memuat total kuantitas stok (on-hand) per komponen di Store. Rincian lokasi dan detail ketersediaan spesifik di area gudang ini ditunjang lebih lanjut oleh view vw_baanskidmaster dan vw_OnhandByItem.

Setelah seluruh kalkulasi kebutuhan MRP dan pergerakan Atomic Transaction selesai dieksekusi, hasil akhir dari penguncian SKID (auto-assign) akan direkam dan disimpan secara permanen pada tabel udt_CDUsersMaterialReadinesss. Seluruh struktur data ini diintegrasikan melalui logika relasional di tingkat database (Stored

Procedure), sehingga mampu menjamin integritas transaksi dan akselerasi performa kueri yang tinggi saat memproses alokasi material secara real-time.

4.1.2. Implementasi Antarmuka Aplikasi

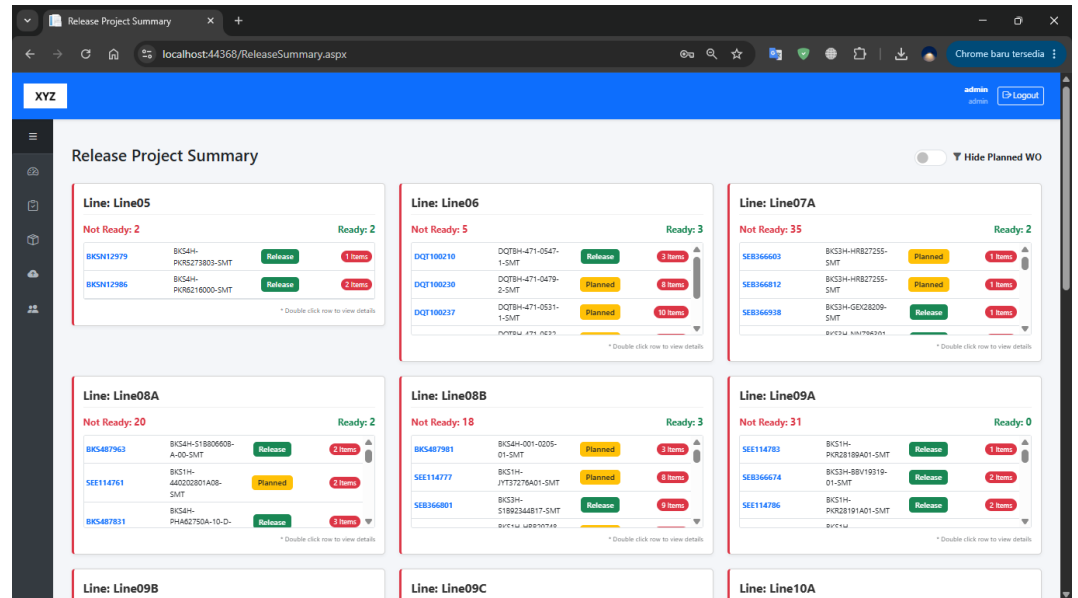
1. Halaman Login



Gambar 4.2 Halaman Login

Antarmuka Login adalah halaman pertama yang berfungsi untuk memverifikasi identitas dan membatasi hak akses User. Untuk menjaga keamanan data, sistem ini menggunakan metode hash pada kolom Password. Terdapat juga fitur remember me untuk memudahkan User saat masuk kembali ke aplikasi. Halaman ini memastikan bahwa hanya User yang memiliki izin (seperti Admin, Planner, dan tim Production) yang dapat mengakses dan mengelola sistem sesuai dengan peran mereka masing-masing.

2. Halaman Release Project Summary



Gambar 4.3 Halaman Release Project Summary

Antarmuka Release Project Summary menampilkan daftar WO secara lengkap beserta informasi Project, WO Status, dan jumlah material yang kurang (*Shortage Qty*). Halaman ini dilengkapi fitur switch "Hide Planned WO" untuk menyembunyikan WO yang masih berstatus Planned, sehingga tim Production dapat lebih fokus pada WO yang akan segera berjalan di lini produksi. Selain itu, User dapat melakukan klik ganda (double click) pada setiap baris WO untuk membuka jendela Modal WO *Shortage Detail*.

Part Number	Shortage Qty	Free To Use	Onhand Production	Onhand Store
BKS1H-1CAP012005	4,545	0	162,846	3,700,000
BKS1H-1TRA009152	1,090	0	41,682	213,000
BKS1H-BQJ96753	727	0	6,701	69,000
BKS1H-HUA16168	727	0	33,355	205,000
BKS1H-HUA17053	1,432	0	47,164	400,000
BKS1H-HUA18529	363	0	8,420	406,000
BKS1H-HUA19130	363	0	8,677	159,000
BKS1H-HUA24212	666	0	5,497	126,374
BKS1H-HUA26081	7,203	0	23,746	529,998
BKS1H-HUA28979	3,406	0	98,649	2,219,990

Gambar 4.4 modal WO *shortage* detail

Jendela Modal WO *Shortage* Detail menampilkan daftar Part Number yang mengalami kekurangan stok beserta jumlah kuantitasnya. Di dalam modal ini terdapat kolom *Free to use* yang menunjukkan SKID di area Production yang benar-benar bebas pakai (belum dikunci oleh WO lain). Selain itu, terdapat kolom Onhand Production dan Onhand Store yang menampilkan total stok material di masing-masing area. Setiap sel pada ketiga kolom tersebut dapat diklik ganda (double click) untuk menampilkan detail SKID secara spesifik. Melalui informasi pada modal ini, tim Production dapat menentukan apakah mereka perlu berkoordinasi langsung dengan pihak Warehouse untuk memesan tambahan SKID dari area *Store*.

WO Shortage Detail

Free To Use SKID Detail

WO: SEE114965 Project: SEA1H-NNZ50206A0

Search:

SKID	Part Number	Qty	Status	Location
S0024222263	SEA1H-1CAP012005	0	On Production	Line11A

Part Number	Shortage Qty	Free To Use	Onhand Production	Onhand Store
SEA1H-1CAP012005	315	0	157,584	2,724,000
SEA1H-1DDE006576	315	0	2,894	0
SEA1H-1RES006031	945	0	6	6,004
SEA1H-1RES006035	472	0	9	7,141
SEA1H-SZ1DK5004	315	0	65,746	1,787,000

Showing 1 to 5 of 5 entries

1

Double click to see Details

Line: Line10A

Not Ready: 24

Ready: 0

SEA1H-1CAP012005

SEA1H-1DDE006576

SEA1H-1RES006031

SEA1H-1RES006035

SEA1H-SZ1DK5004

Line: Line10B

Not Ready: 48

Ready: 0

SEA1H-1CAP012005

SEA1H-1DDE006576

SEA1H-1RES006031

SEA1H-1RES006035

SEA1H-SZ1DK5004

Line: Line11A

Not Ready: 14

Ready: 0

SEA1H-1CAP012005

SEA1H-1DDE006576

SEA1H-1RES006031

SEA1H-1RES006035

SEA1H-SZ1DK5004

Gambar 4.5 Modal *Free to use* SKID

WO Shortage Detail		Production SKID Detail					
WO: SEE114679 Project: BKS1H-EAV35794A10		Part Number: BKS1H-1CAP012005					
Search:		Unknown Loc Qty: 2417					
Part Number	Qty	Status	Location	Booked Status	Booked For		
BKS1H-1CAP012005	219	On The Rack or Bin	12A2228	Booked	SEE114656		
BKS1H-1TRA009152	124	On The Rack or Bin	12A2442	Booked	SEE114656		
BKS1H-8QT96753	235	On The Rack or Bin	11A14088	Booked	SEE114329		
BKS1H-HUA16168	179	On The Rack or Bin	12A14050	Booked	SEE114656		
BKS1H-HUA17053	4,000	On Production	Line11B	Booked	SEE114665		
BKS1H-HUA18529	4,000	On The Rack or Bin	11B15045	Booked	SEE114976		
BKS1H-HUA19130	4,000	On The Rack or Bin	12B14047	Booked	SEE114924		
BKS1H-HUA24212	4,000	On The Rack or Bin	11A14054	Booked	SEE114329		
BKS1H-HUA26081	4,000	On The Rack or Bin	11C13016	Booked	SEE115179		
BKS1H-HUA28979	4,000	On The Rack or Bin	10A13006	Booked	SEE114988		
Showing 1 to 10 of 12 entries							
< > 1							
						Double click to see Details	

Gambar 4.6 Modal Production SKID Detail

Store Inventory Detail

Part Number: BKS1H-1CAP012005

Warehouse Code	Onhand Qty
J16100	132,000
J16100	32,000
J16100	28,000
J16100	240,000
J16100	172,000
J16100	180,000
J16100	164,000
J16100	240,000
J16100	72,000
J16100	240,000

Showing 1 to 10 of 12 entries

Gambar 4.7 Modal *Store Detail*

3. Halaman Release SKID Assign

Material Readiness Status Summary (Planned SMT Project)

Summary: **6** READY (Material Complete) / **9** NOT READY (Material Shortage)

Work Order	Project SMT	Status WO
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	Ready
SEE113497	BKS1H-483101489-00-SMT	Not Ready
SEE114345	BKS1H-440202008A23-SMT	Ready
SEE114435	BKS1H-483101475-00-SMT	Not Ready
SEE114438	BKS1H-489102722-01-SMT	Not Ready
SEE114441	BKS1H-489102722-01-SMT	Not Ready
SEE114573	BKS1H-489102722-01-SMT	Not Ready
SEE115036	BKS1H-483101475-00-SMT	Not Ready
SEE115039	BKS1H-483101489-00-SMT	Not Ready
SEE115042	BKS1H-483101489-00-SMT	Not Ready

Showing 1 to 10 of 15 entries

Gambar 4.8 Halaman Release SKID Assign

Antarmuka Release SKID Assign menampilkan daftar WO dengan status Planned yang berkategori "*Ready*" atau "*Not Ready*". Status kesiapan ini dihitung dengan memperhitungkan kecukupan antara total kuantitas material yang *free to use* ditambah dengan total kuantitas Onhand Store. Jika seluruh kebutuhan material (Part Number) untuk suatu WO terpenuhi, maka Status WO akan bernilai "*Ready*".

Sebaliknya, jika ada satu saja material yang tidak terpenuhi, maka Status WO otomatis menjadi "*Not Ready*". Selain itu, User dapat melakukan klik ganda (double click) pada kolom Status WO untuk diarahkan langsung ke halaman Material Needed Detail.

4. Halaman Material Needed Detail

WO Number	SMT P/N	Project Qty Remaining	Material P/N	Material Required Qty	Production Onhand			Store Onhand		Material Status
					Qty SKID	free to use	Unknown Location	Qty SKID	Total Qty	
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1CAP007951	216	1	6,216	0	0	30,000	Fulfilled
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1NTC013293	1,512	1	2,243	0	0	66,000	Fulfilled
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-HUA15099	4,536	4	15,510	0	0	349,991	Fulfilled
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-HUA17346	432	1	3,791	0	0	0	Fulfilled
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1CAP007179	2,160	0	0	0	0	1,749,991	Need Restock from Store
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1REC002487	216	0	0	0	0	75,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1REC003479	648	0	0	0	0	965,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1REC003527	6,264	0	0	0	0	2,345,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1REC005149	216	0	0	0	0	145,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKSIH-440202008A23-SMT	216	BKSIH-1REC005340	1,296	0	0	0	0	2,310,000	Need Restock from Store

Gambar 4.9 Halaman Material Needed Detail

Antarmuka Material Needed Detail menampilkan rincian semua material (Part Number) yang dibutuhkan oleh suatu WO beserta kuantitasnya. Pada antarmuka ini, terdapat dua kelompok kolom utama, yaitu Production dan Store Onhand. Kelompok Production memuat kolom Qty SKID yang menunjukkan total SKID di area produksi, kolom *Free to use* untuk total kuantitas SKID yang bebas digunakan, serta kolom Unknown Location yang berfungsi mendeteksi data anomali pada sistem pelacakan lokasi SKID di area Production. Sementara itu, kelompok Store Onhand memuat kolom Qty SKID yang menampilkan jumlah SKID di Store, dan kolom Total Qty yang menunjukkan total keseluruhan kuantitas Part Number tersebut di area Store. User dapat melakukan klik ganda (double click) pada masing-

masing sel di kolom Qty SKID (Production), *Free to use*, Qty SKID (*Store*), dan Total Qty untuk memunculkan jendela modal detail dari masing-masing data tersebut.

PartNumber	SKID	Qty	SKIDStatus	Booked_Status	Booked_for	Overall_Status
BKS1H-HUA15099	C0023939761	1871	On The Rack or Bin	Booked	SEE114962	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024060138	5112	On The Rack or Bin	Booked	SEE115048	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024060144	787	On Production	Not Booked		Free to use
BKS1H-HUA15099	C0024209118	5678	On The Rack or Bin	Booked	SEE113421	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024209119	9990	On The Rack or Bin	Booked	SEE114679	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024209127	6351	On The Rack or Bin	Booked	SEE114965	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024209128	2354	On The Rack or Bin	Booked	SEE113421	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024209129	2991	On Production	Not Booked		Free to use
BKS1H-HUA15099	C0024209130	9833	On Production	Not Booked		Free to use
BKS1H-HUA15099	C0024209131	304	On The Rack or Bin	Booked	SEE115048	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024209132	1899	On Production	Not Booked		Free to use
BKS1H-HUA15099	C0024209133	8692	On The Rack or Bin	Booked	SEE115121	Not Available
BKS1H-HUA15099	C0024209134	7303	On The Rack or Bin	Booked	SEE113421	Not Available

Showing 1 to 10 of 25 entries

Back to Summary

© 2026 Material Readiness System. All rights reserved.

Gambar 4.10 Modal Production SKID Status

SKID	SKIDStatus	Qty	Location
C0024060144	On Production	787	Line09A
C0024209129	On Production	2991	Line12A
C0024209130	On Production	9833	Line09B
C0024209132	On Production	1899	Line10A

Showing 1 to 10 of 25 entries

Back to Summary

© 2026 Material Readiness System. All rights reserved.

Gambar 4.11 Modal Production Part Detail

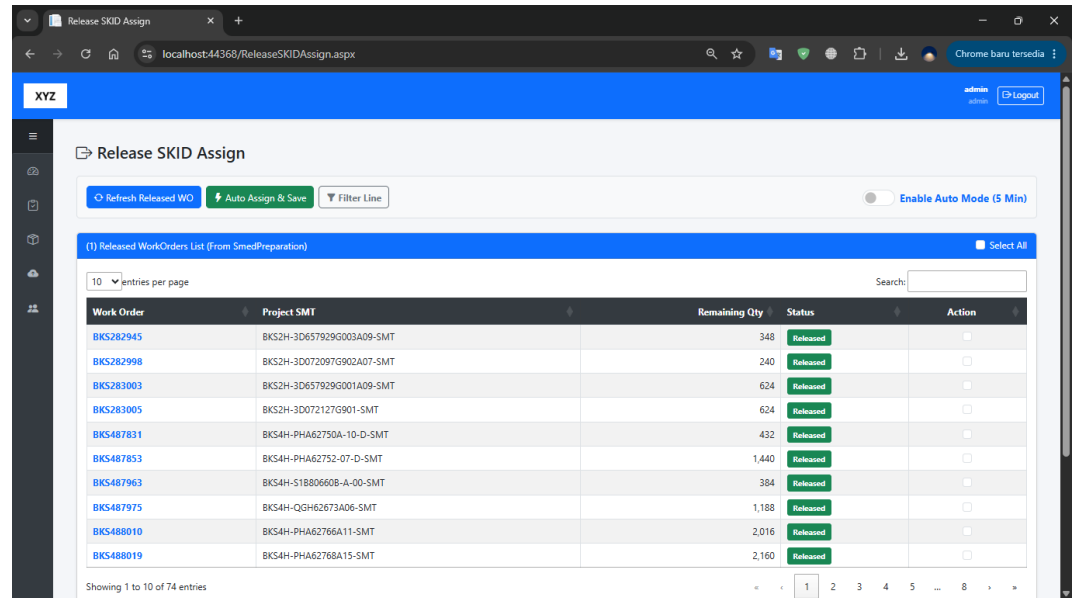
WO Number	SMT P/N	Project Qty Remaining	Material P/N	Material Required Qty	Production Onhand			Store Onhand		Material Status
					Qty SKID	free to use	Unknown Location	Qty SKID	Total Qty	
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1CAP007951	216	1	6,216	0	0	30,000	Fulfilled
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1NTC013293	1,512	1	2,243	0	0	66,000	Fulfilled
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-HUA15099	4,536	4	15,510	0	0	349,991	Fulfilled
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-HUA17346	432	1	3,791	0	0	0	Fulfilled
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1CAP007179	2,160	0	0	0	0	1,749,991	Need Restock from Store
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1REC002487	216	0	0	0	0	75,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1REC003479	648	0	0	0	0	965,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1REC003527	6,264	0	0	0	0	2,345,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1REC005149	216	0	0	0	0	145,000	Need Restock from Store
SEE113421	BKS1H-440202008A23-SMT	216	BKS1H-1REC005340	1,296	0	0	0	0	2,310,000	Need Restock from Store

Gambar 4.12 Modal *Store SKID Detail*

WarehouseCode	PartNumber	Onhand
J16100	BKS1H-HUA15099	70000
J16100	BKS1H-HUA15099	260000
J16100	BKS1H-HUA15099	9993
J16100	BKS1H-HUA15099	9998

Gambar 4.13 Modal *Store Stock Detail*

5. Halaman Release SKID Assign



Release SKID Assign

Refresh Released WO Auto Assign & Save Filter Line Enable Auto Mode (5 Min)

(1) Released WorkOrders List (From SmedPreparation)

10 entries per page Search:

Work Order	Project SMT	Remaining Qty	Status	Action
BKS282945	BKS2H-3D657929G003A09-SMT	348	Released	☐
BKS282998	BKS2H-3D072097G902A07-SMT	240	Released	☐
BKS283003	BKS2H-3D657929G001A09-SMT	624	Released	☐
BKS283005	BKS2H-3D072127G901-SMT	624	Released	☐
BKS487831	BKS4H-PHA62752-07-D-SMT	432	Released	☐
BKS487853	BKS4H-PHA62752-07-D-SMT	1,440	Released	☐
BKS487963	BKS4H-S1B80660B-A-00-SMT	384	Released	☐
BKS487975	BKS4H-QGH62673A06-SMT	1,188	Released	☐
BKS488010	BKS4H-PHA62766A11-SMT	2,016	Released	☐
BKS488019	BKS4H-PHA62768A15-SMT	2,160	Released	☐

Showing 1 to 10 of 74 entries

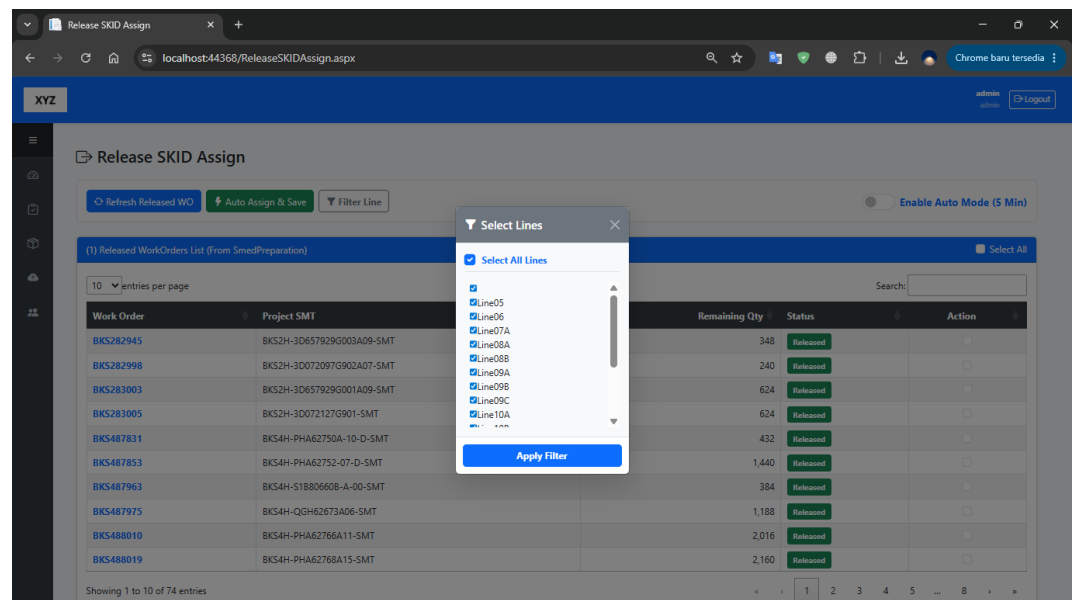
Gambar 4.14 Halaman Release SKID Assign

Antarmuka Release SKID Assign merupakan halaman yang menyediakan fitur alokasi SKID otomatis ke WO yang akan segera berjalan di area SMED Preparation. Fitur auto assign pada halaman ini dapat dijalankan melalui dua mode, yaitu manual dan otomatis. Sebelum mengeksekusi proses, User dapat menyaring daftar berdasarkan lini produksi menggunakan Filter Line, atau mengosongkannya untuk menampilkan semua lini sekaligus. Setiap kali filter diubah, daftar WO akan otomatis diperbarui (refresh).

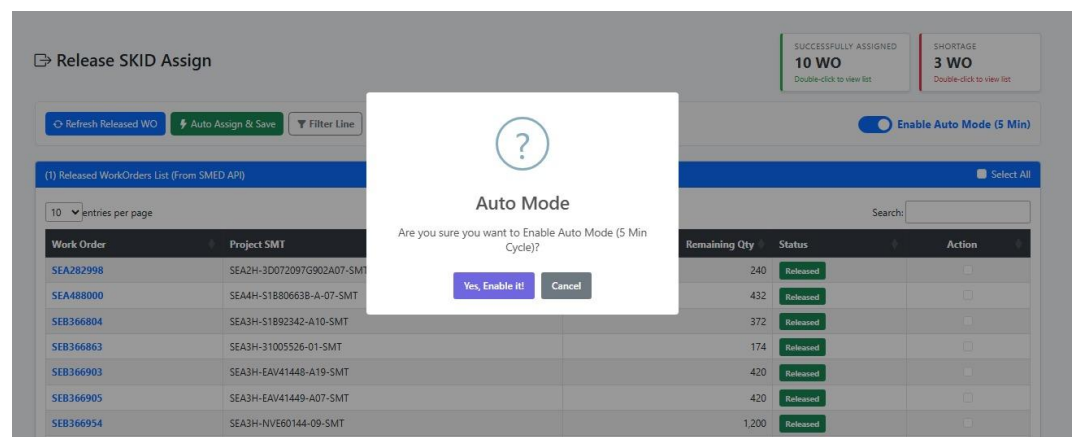
Pada mode manual, User memperbarui daftar dengan menekan tombol Refresh Released WO, memilih beberapa WO tertentu secara manual menggunakan kotak pilihan (checkbox), lalu menekan tombol Auto Assign and Save. Sistem kemudian akan menjalankan kalkulasi kebutuhan material (MRP) berdasarkan data WO dan BOM, serta mengalokasikan komponen mengikuti hierarki prioritas lokasi (Rule-Based), yaitu SMED > Production *Free to use* > Store. Proses penguncian data ini dilindungi oleh prinsip *Atomic Transaction* untuk memastikan bahwa hanya WO dengan kebutuhan material yang

terpenuhi secara lengkap yang akan berhasil diproses, dan hasilnya langsung ditampilkan pada info card di bagian bawah halaman.

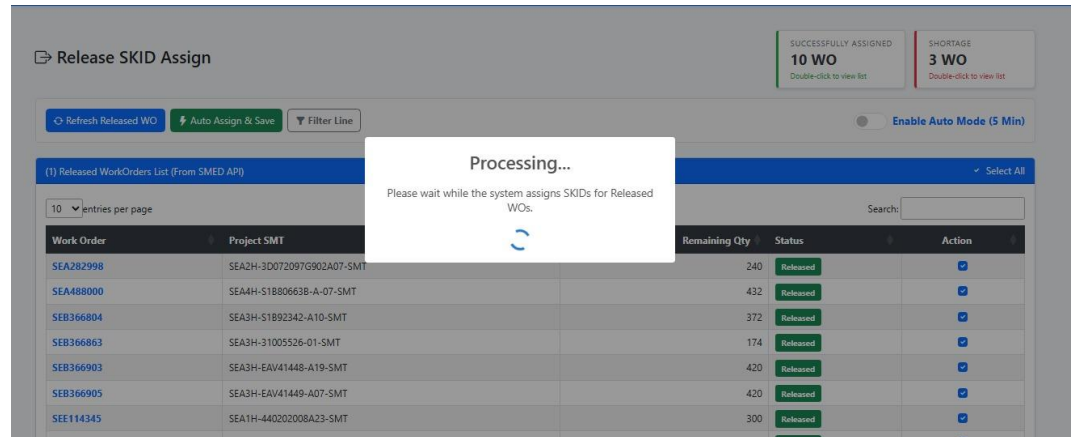
Sementara pada mode otomatis, User hanya perlu mengaktifkan tombol switch Enable Auto Mode. Fitur ini secara mandiri akan langsung memilih seluruh daftar WO pada lini yang sedang difilter dan mengeksekusi seluruh rangkaian proses dari awal hingga akhir secara berkala dengan siklus setiap 5 menit sekali.



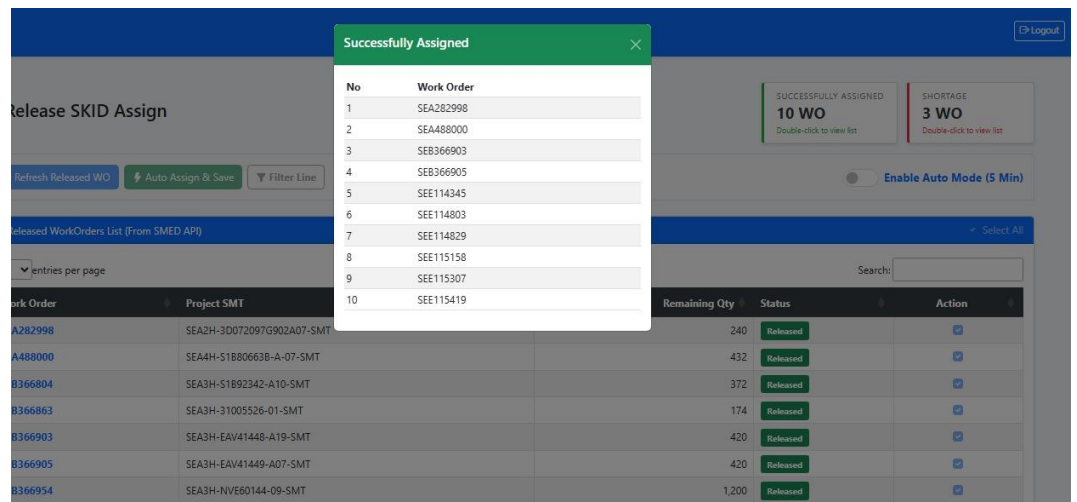
Gambar 4.15 Modal Select Lines



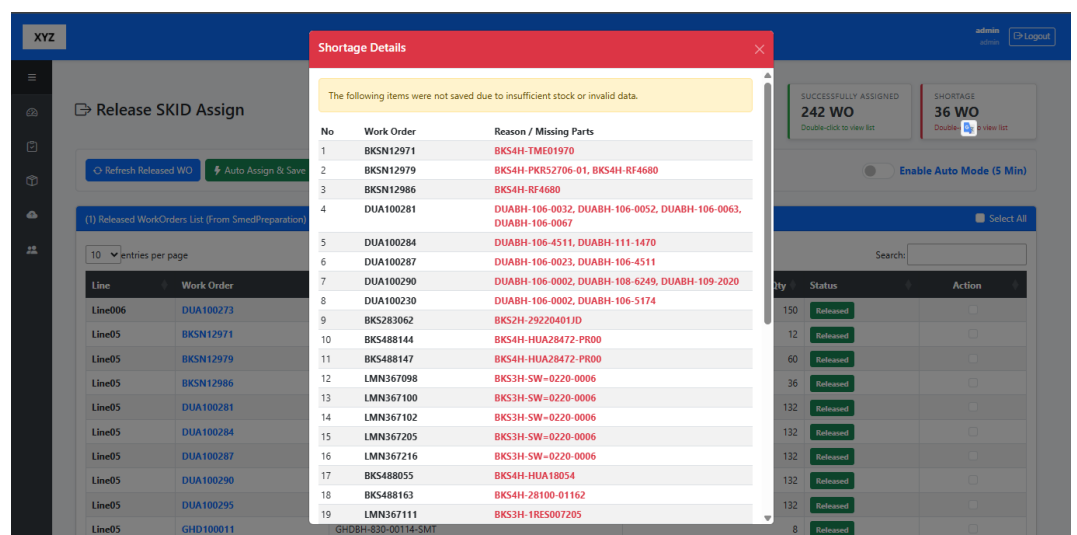
Gambar 4.16 alert yakin menyalakan auto mode



Gambar 4.17 processing menjalankan auto assign



Gambar 4.18 Modal Successfully Assigned



Gambar 4.19 Modal *Shortage*

(2) SKID Assignment Details (Released Result)

Filter Displayed WorkOrder:
Search and select WorkOrder...

WO: SEA488000 | Project: SEA4H-S1B80663B-A-07-SMT

10 entries per page

P/N ke-	Part Number	Qty Required	SKID	Qty Used	Source	Assigned Date
2	SEA4H-HUA36612	109	S0024218936	109	Production (SMED)	2026-06-09 09:32:34
3	SEA4H-HUA36612	218	S0024241880	218	Production (SMED)	2026-06-09 09:32:34
1	SEA4H-S1B62750-02	432	-	432	Store	2026-06-09 09:32:34
1	SEA4H-SW-0220-0003	432	-	432	Store	2026-06-09 09:32:34
1	SEA4H-SZ1CC3107	163	S0024122643	163	Production (SMED)	2026-06-09 09:32:34
2	SEA4H-SZ1CC3107	163	S0024122637	163	Production (SMED)	2026-06-09 09:32:34
3	SEA4H-SZ1CC3107	109	S0024231180	109	Production (SMED)	2026-06-09 09:32:34
1	SEA4H-SZ1CC3190	327	S0024213058	327	Production (SMED)	2026-06-09 09:32:34
2	SEA4H-SZ1CC3190	490	S0024213079	490	Production (SMED)	2026-06-09 09:32:34

Gambar 4.20 Tabel WO yang berhasil di assignkan skidnya

6. User Management

User Management

XYZ admin admin Logout

User Management Add New User

10 entries per page

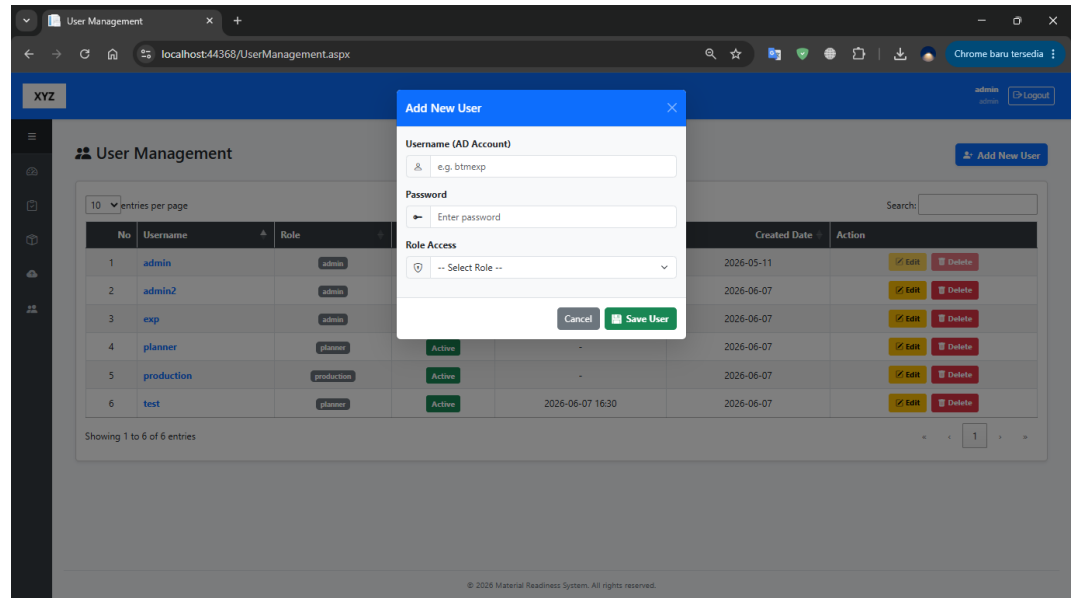
No	Username	Role	Status	Last Login	Created Date	Action
1	admin	admin	Active	2026-06-09 09:36	2026-05-11	Edit Delete
2	admin2	admin	Active	2026-06-07 16:30	2026-06-07	Edit Delete
3	exp	admin	Active	-	2026-06-07	Edit Delete
4	planner	planner	Active	-	2026-06-07	Edit Delete
5	production	production	Active	-	2026-06-07	Edit Delete
6	test	planner	Active	2026-06-07 16:30	2026-06-07	Edit Delete

Showing 1 to 6 of 6 entries

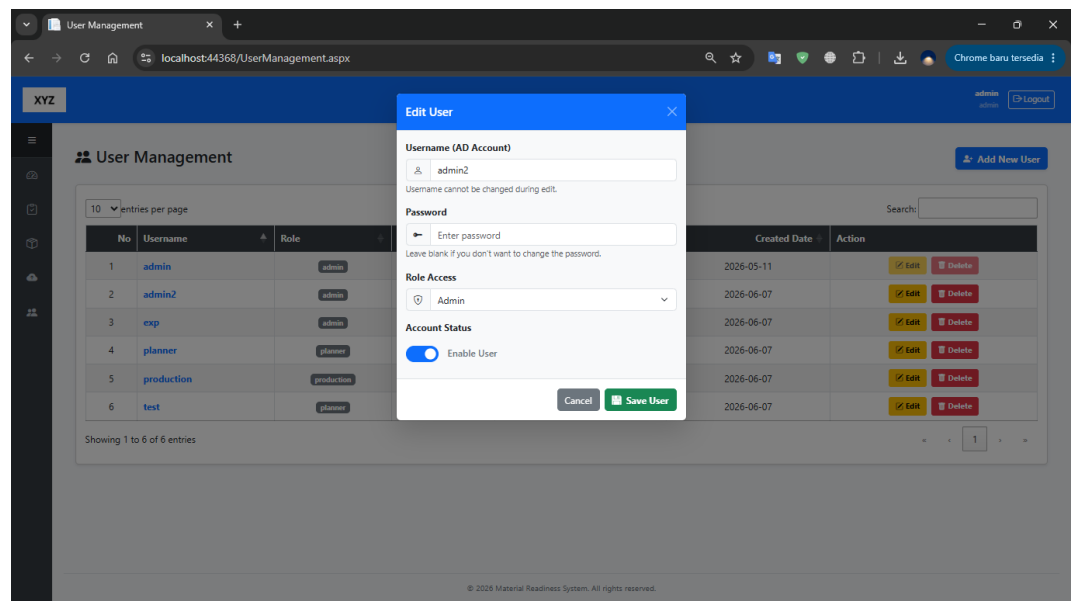
© 2026 Material Readiness System. All rights reserved.

Gambar 4.21 Halaman User Management

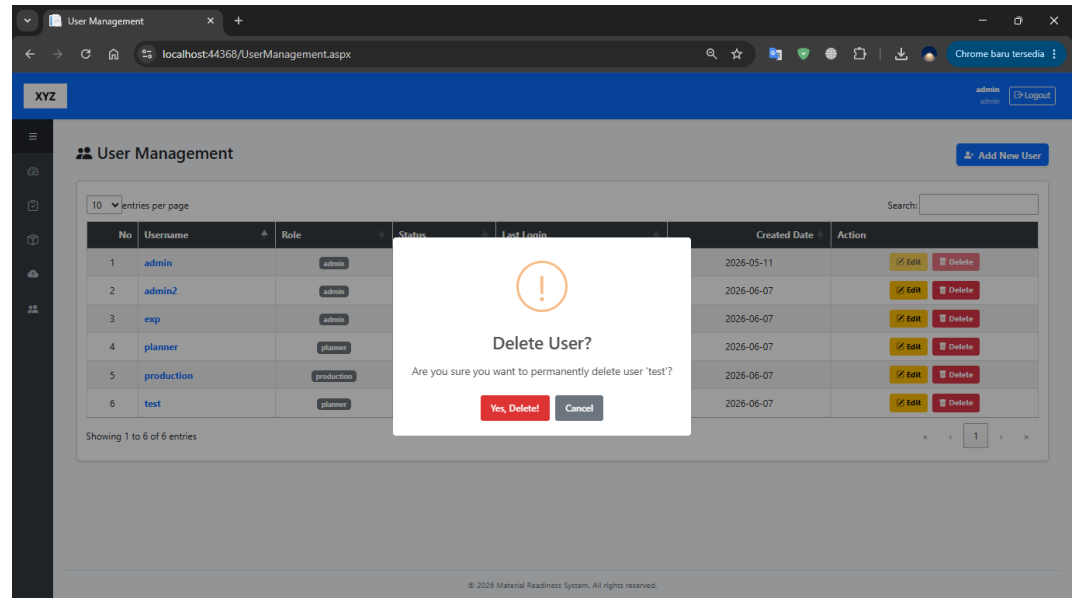
Antarmuka User Management memfasilitasi Admin untuk mengelola data user. Admin dapat menambahkan user baru, mengedit data user, dan menghapus data user.



Gambar 4.22 Modal Add New User



Gambar 4.23 Modal Edit User



Gambar 4.24 Gambar Alert Delete

4.2. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa seluruh fitur dalam Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Ketersediaan Material dapat berfungsi dengan baik dan selaras dengan kebutuhan serta skenario bisnis manufaktur yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode User Acceptance Testing (UAT) dan System Usability Scale (SUS), yaitu metode yang berfokus pada validasi penerimaan pengguna akhir terhadap kesesuaian fungsionalitas sistem (UAT), serta pengukuran tingkat kebergunaan dan kemudahan antarmuka aplikasi saat dioperasikan oleh pengguna (SUS) (masukkan konteks pengujian dengan metode blackbox).

1. Pengujian BlackBox

a. Pengujian skenario login

Tabel 4.1 Pengujian skenario Login

Test Case ID	Skenario	Luaran yang diharapkan	Luaran yang dihasilkan	Hasil	
				B	G
TC001	Login dengan Username dan Password yang valid (Sukses)	Sistem mengautentikasi pengguna dan mengarahkan ke halaman <i>Dashboard</i> sesuai dengan hak akses (<i>role</i>).	User berhasil login dan diarahkan ke halaman <i>Dashboard</i> sesuai dengan hak akses (<i>role</i>).	✓	
TC002	Login dengan Username dan Password yang tidak valid (Gagal)	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan peringatan " Invalid Username or Password!".	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan peringatan " Invalid Username or Password!".	✓	
TC003	Login dengan <i>form</i> kosong (Kosong)	Sistem mencegah aksi dan menampilkan peringatan validasi "Username and Password cannot be empty!".	Sistem mencegah aksi dan menampilkan peringatan validasi "Username and Password	✓	

			cannot be empty!".		
TC004	Login dengan akun yang di disable	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan peringatan " Your account has been disabled. Please contact Admin".	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan peringatan " Your account has been disabled. Please contact Admin".	✓	

b. Pengujian skenario Logout

Tabel 4.2 Pengujian skenario Logout

Test Case ID	Skenario	Luaran yang diharapkan	Luaran yang dihasilkan	Hasil	
				B	G
TC001	Melakukan <i>logout</i> dari sistem (Sukses)	Sesi pengguna diakhiri (<i>session destroyed</i>) dan sistem mengarahkan kembali ke halaman Login.	Sesi pengguna diakhiri (<i>session destroyed</i>) dan sistem mengarahkan kembali ke halaman Login.	✓	
TC002	Akses halaman setelah <i>logout</i> (Gagal)	Sistem menolak akses dan tetap menahan pengguna di halaman Login (karena sesi sudah tidak aktif).	Sistem menolak akses dan tetap menahan pengguna di halaman Login (karena sesi sudah tidak aktif).	✓	

c. Pengujian skenario Admin dapat mengelola data User

Tabel 4.3 Pengujian skenario Admin dapat mengelola data User

Test Case ID	Skenario	Luaran yang diharapkan	Luaran yang dihasilkan	Hasil	
				B	G
TC001	Menambah <i>User</i> baru (Sukses)	Data tersimpan ke <i>database</i> , muncul notifikasi sukses, dan data <i>user</i> baru tampil di tabel manajemen.	Data tersimpan ke <i>database</i> , muncul notifikasi sukses, dan data <i>user</i> baru tampil di tabel manajemen.	✓	

TC002	Menambah <i>User</i> dengan data duplikat (Gagal)	Sistem memblokir penyimpanan dan menampilkan pesan bahwa Username sudah ada di sistem.	Sistem memblokir penyimpanan dan menampilkan pesan <i>error</i> "User '...' already exists in the system".	✓	
TC003	Menambah <i>User</i> dengan data tidak lengkap (Username Kosong)	<i>Form</i> tidak dapat dikirim, menampilkan pesan "Username is required!".	<i>Form</i> tidak dapat dikirim, menampilkan pesan "Username is required!".	✓	
TC004	Menambah <i>User</i> dengan data tidak lengkap (Password Kosong)	<i>Form</i> tidak dapat dikirim, menampilkan pesan "Password is required for new user!".	<i>Form</i> tidak dapat dikirim, menampilkan pesan "Password is required for new user!".	✓	
TC005	Menambah <i>User</i> dengan data tidak lengkap (Role Kosong)	<i>Form</i> tidak dapat dikirim, menampilkan pesan "Please select a role!".	<i>Form</i> tidak dapat dikirim, menampilkan pesan "Please select a role!".	✓	
TC006	Mengedit data <i>User</i> (Sukses)	Perubahan berhasil disimpan dan tabel menampilkan data terbaru.	Perubahan berhasil disimpan dan tabel menampilkan data terbaru.	✓	
TC007	Menghapus <i>User</i> (Sukses)	Data <i>user</i> dihapus permanen dari sistem dan hilang dari tabel manajemen.	Data <i>user</i> dihapus permanen dari sistem dan hilang dari tabel manajemen.	✓	

d. Pengujian skenario Memantau Ringkasan WO Release yang *Shortage*

Tabel 4.4 Pengujian skenario Memantau Ringkasan WO Release yang Shortage

Test Case ID	Skenario	Luaran yang diharapkan	Luaran yang dihasilkan	Hasil	
				B	G
TC001	Menampilkan data	Tabel memuat daftar	Tabel	✓	

	<i>shortage</i> (Sukses)	seluruh WO yang kekurangan material.	menampilkan list seluruh WO yang kekurangan material dikelompokkan berdasarkan Line.		
TC002	Menggunakan <i>toggle switch hide planned WO</i> (Sukses)	Sistem menyembunyikan atau menampilkan data <i>WO Planned</i> dari daftar sesuai posisi <i>switch</i> .	Sistem menyembunyikan atau menampilkan data <i>WO Planned</i> dari daftar sesuai posisi <i>switch</i> .	✓	
TC003	Membuka detail WO melalui klik ganda (Sukses)	<i>Modal WO Shortage Detail</i> berhasil terbuka dan menampilkan rincian material untuk baris WO yang dipilih.	<i>Modal WO Shortage Detail</i> berhasil terbuka dan menampilkan rincian material untuk baris WO yang dipilih.	✓	
TC004	Mencari <i>PartNumber</i> valid pada <i>modal</i> (Sukses)	Daftar material di dalam modal tersaring dan menampilkan <i>PartNumber</i> yang dicari.	Daftar material di dalam modal tersaring dan menampilkan <i>PartNumber</i> yang dicari.	✓	
TC005	Mencari <i>PartNumber</i> fiktif pada <i>modal</i> (Gagal)	Daftar material di dalam <i>modal</i> kosong dan menampilkan baris "No matching records found".	Daftar material di dalam <i>modal</i> kosong dan menampilkan baris "No matching records found".	✓	
TC006	Membuka rincian <i>Free to Use</i> berkapasitas (Sukses)	Mengklik ganda kolom <i>Free to Use</i> memunculkan <i>modal Free to Use SKID Detail</i> berisi data spesifik.	Mengklik ganda kolom <i>Free to Use</i> memunculkan <i>modal Free to Use SKID Detail</i> berisi data spesifik.	✓	
TC007	Membuka rincian <i>Free to Use</i> kosong (Kosong)	<i>Modal</i> tetap terbuka namun menampilkan baris "No details found" karena nilai kolom adalah "0".	<i>Modal</i> tetap terbuka namun menampilkan baris "No details found" karena nilai kolom adalah "0".	✓	
TC008	Membuka rincian	Mengklik ganda	Mengklik ganda	✓	

	<i>Onhand Production</i> berkapasitas (Sukses)	kolom <i>Onhand Production</i> memunculkan <i>modal Production SKID Detail</i> berisi rincian produksi.	kolom <i>Onhand Production</i> memunculkan <i>modal Production SKID Detail</i> berisi rincian produksi.		
TC009	Membuka rincian <i>Onhand Production</i> kosong (Kosong)	<i>Modal</i> tetap terbuka namun menampilkan baris "No details found" karena nilai kolom adalah "0".	<i>Modal</i> tetap terbuka namun menampilkan baris "No details found" karena nilai kolom adalah "0".	✓	
TC010	Membuka rincian <i>Onhand Store</i> berkapasitas (Sukses)	Mengklik ganda kolom <i>Onhand Store</i> memunculkan <i>modal Store Inventory Detail</i> berisi rincian inventori gudang.	Mengklik ganda kolom <i>Onhand Store</i> memunculkan <i>modal Store Inventory Detail</i> berisi rincian inventori gudang.	✓	
TC011	Membuka rincian <i>Onhand Store</i> kosong (Kosong)	<i>Modal</i> tetap terbuka namun menampilkan baris "No details found" karena nilai kolom adalah "0".	<i>Modal</i> tetap terbuka namun menampilkan baris "No details found" karena nilai kolom adalah "0".	✓	

e. Pengujian skenario Memantau Kesiapan WO Planned

Tabel 4.5 Pengujian skenario Memantau Kesiapan WO Planned

Test Case ID	Skenario	Luaran yang diharapkan	Luaran yang dihasilkan	Hasil	
				B	G
TC001	Menampilkan list WO Planned berdasarkan kesiapan materialnya (Sukses)	Sistem menampilkan halaman <i>Material Readiness Status Summary</i> WO beserta indikator kesiapannya.	Sistem menampilkan halaman <i>Material Readiness Status Summary</i> WO beserta indikator kesiapannya (ready / Not Ready).	✓	
TC002	Navigasi detail melalui status WO	Mengklik ganda salah satu kolom status WO	Mengklik ganda salah satu kolom	✓	

	(Sukses)	berhasil memindahkan pengguna dari halaman <i>Summary</i> ke halaman <i>Material Needed Detail</i> .	status WO berhasil memindahkan pengguna dari halaman <i>Summary</i> ke halaman <i>Material Needed Detail</i> .		
TC003	Menampilkan <i>list</i> rincian kebutuhan material (Sukses)	Halaman <i>Material Needed Detail</i> secara otomatis menampilkan daftar material yang diperlukan WO yang dipilih di halaman sebelumnya (Material Readiness Status Summary) beserta detailnya.	Halaman <i>Material Needed Detail</i> secara otomatis menampilkan daftar material yang diperlukan WO yang dipilih di halaman sebelumnya (Material Readiness Status Summary) beserta detailnya.	✓	
	Membuka rincian <i>Qty SKID Production</i> (Sukses)	Mengklik ganda pada kolom <i>Qty skid (production)</i> memunculkan <i>modal Production SKID Status</i> .	Mengklik ganda pada kolom <i>Qty skid (production)</i> memunculkan <i>modal Production SKID Status</i> .	✓	
	Membuka rincian <i>Free to Use Produksi</i> (Sukses)	Mengklik ganda pada kolom <i>Free to use</i> memunculkan <i>modal Production Part Detail</i> .	Mengklik ganda pada kolom <i>Free to use</i> memunculkan <i>modal Production Part Detail</i> .	✓	
	Membuka rincian <i>Qty SKID Store</i> (Sukses)	Mengklik ganda pada kolom <i>Qty skid (store)</i> memunculkan <i>modal Store SKID Detail</i> .	Mengklik ganda pada kolom <i>Qty skid (store)</i> memunculkan <i>modal Store SKID Detail</i> .	✓	
	Membuka rincian <i>Total Qty Store</i> (Sukses)	Mengklik ganda pada kolom <i>Total qty (store)</i> memunculkan <i>modal</i>	Mengklik ganda pada kolom <i>Total qty (store)</i>	✓	

		<i>Store Stock Detail.</i>	memunculkan modal <i>Store Stock Detail.</i>		
--	--	----------------------------	--	--	--

f. Pengujian skenario Melakukan Alokasi Material Otomatis

Tabel 4.6 Pengujian skenario Melakukan Alokasi Material Otomatis

Test Case ID	Skenario	Luaran yang diharapkan	Luaran yang dihasilkan	Hasil	
				B	G
TC001	<i>Filter</i> Semua Line (Sukses)	Sistem menampilkan daftar antrean WO dari seluruh Line produksi.	Sistem menampilkan daftar antrean WO dari seluruh Line produksi.	✓	
TC002	<i>Filter</i> Salah Satu Line (Sukses)	Sistem menyaring dan hanya menampilkan antrean WO khusus untuk Line yang dipilih.	Sistem menyaring dan hanya menampilkan antrean WO khusus untuk Line yang dipilih.	✓	
TC003	Tidak Memilih <i>Filter</i> Line (Kosong)	Sistem mencegah aksi dan menampilkan peringatan validasi "Please select at least one line!".	Sistem mencegah aksi dan menampilkan peringatan validasi "Please select at least one line!".	✓	
	Mode Manual: Pilih Semua WO (Sukses)	Semua WO dalam tabel terpilih dan siap dialokasikan secara bersamaan.	Semua WO dalam tabel terpilih dan siap dialokasikan secara bersamaan.	✓	
	Mode Manual: Pilih Salah Satu WO (Sukses)	Hanya WO yang dicentang secara spesifik yang akan diproses untuk alokasi material.	Hanya WO yang dicentang secara spesifik yang akan diproses untuk alokasi material.	✓	
	Mode Manual: Tidak Pilih WO (Kosong)	Sistem mencegah alokasi dan menampilkan peringatan validasi "Please select at least	Sistem mencegah alokasi dan menampilkan peringatan	✓	

		one WorkOrder!".	validasi " Please select at least one WorkOrder!".		
	Mode Otomatis (<i>Auto-Assign</i>) berjalan (Sukses)	Sistem mengambil alih eksekusi secara otomatis dan berulang di latar belakang, memproses alokasi material untuk WO yang sudah berstatus <i>ready</i> .	Sistem mengambil alih eksekusi secara otomatis dan berulang di latar belakang, memproses alokasi material untuk WO yang sudah berstatus <i>ready</i> .	✓	

2. Pengujian System Usability Scale (SUS)

Tabel 4.7 Tabel hasil SUS

SUS	STS	TS	N	S	SS
Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi	0	2	3	11	14
Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan	13	12	3	2	0
Saya merasa sistem ini mudah digunakan	0	0	6	10	14
Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini	13	9	7	1	0
Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya	0	0	3	9	18
Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten pada sistem ini	16	10	4	0	0
Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat	0	0	7	9	14
Saya merasa sistem ini membingungkan	13	10	7	0	0
Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini	0	1	4	12	13
Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini	13	8	6	3	0

Berdasarkan hasil kuesioner dari 30 responden, perhitungan skor System Usability Scale (SUS) dilakukan secara agregat untuk mengukur tingkat kebergunaan antarmuka sistem. Nilai mentah (raw score) didapatkan dari akumulasi bobot jawaban seluruh responden pada masing-masing pertanyaan. Selanjutnya, penyesuaian skor dilakukan menggunakan aturan standar SUS secara kolektif: untuk pertanyaan bernilai positif (ganjil), total nilai mentah dikurangi jumlah responden (Nilai - 30); sedangkan untuk pertanyaan bernilai negatif (genap), nilai maksimal keseluruhan (5 dikali 30 responden = 150) dikurangi total nilai mentah (150 - Nilai). Rincian kalkulasi penyesuaian skor untuk setiap pertanyaan dapat dilihat pada dibawah ini.

Tabel 4.8 Perhitungan nilai SUS

No	Jenis Pertanyaan	Total Nilai Mentah	Rumus Penyesuaian	Skor SUS Disesuaikan
1	Ganjil	127	127 - 30	97
2	Genap	54	150 - 54	96
3	Ganjil	128	128 - 30	98
4	Genap	56	150 - 56	94
5	Ganjil	135	135 - 30	105
6	Genap	48	150 - 48	102
7	Ganjil	127	127 - 30	97
8	Genap	54	150 - 54	96
9	Ganjil	127	127 - 30	97
10	Genap	59	150 - 59	91
Total				973

Berdasarkan hasil kalkulasi pada tabel di atas, diperoleh total skor penyesuaian dari ke-10 pertanyaan sebesar 973. Untuk mendapatkan parameter nilai akhir SUS, total skor penyesuaian tersebut dikalikan dengan konstanta 2,5, sehingga menghasilkan total nilai sebesar 2.432,5. Nilai rata-rata kebergunaan sistem kemudian dihitung dengan membagi total akhir tersebut dengan jumlah responden (30 orang), yang menghasilkan nilai akhir SUS sebesar 81,08.

Merujuk pada parameter evaluasi *System Usability Scale* (SUS), skor rata-rata 81,08 menunjukkan bahwa purwarupa aplikasi ini berada pada tingkat penerimaan (*Acceptability Ranges*) **Acceptable**. Lebih lanjut,

sistem ini berhasil memperoleh predikat penilaian (*Adjective Ratings*) Good dan menduduki skala huruf (*Grade Scale*) B. Angka ini membuktikan bahwa fungsionalitas dan antarmuka sistem yang dikembangkan sangat memadai, mudah dipahami, dan dapat diterima dengan baik oleh para pengguna di rantai produksi.

3. Pengujian DSS

a. MRP

Pada test ini akan menguji perhitungan *Qty Required* dengan rumus $R = Q_{rem} \times Q_{bom}$. Data testnya adalah WO Test001 dengan projectnya TestMRP-001. Berdasarkan gambar dibawah Adalah perhitungan manual menggunakan excel untuk mendapatkan *Qty Required*.

WO	project	partnumber	Remaining Qty (W	qtyper(BOM	Required Qty
Test001	TestMRP-001	MRP-001	500	1	500
Test001	TestMRP-001	MRP-002	500	2	1000
Test001	TestMRP-001	MRP-003	500	2	1000
Test001	TestMRP-001	MRP-004	500	3	1500
Test001	TestMRP-001	MRP-005	500	1	500

Gambar 4. 25 Test MRP Excel

Dan gambar berikut merupakan perhitungan sistem auto assign.

P/N ke-	Part Number	Qty Required	SKID	Qty Used	Status	Location	Assigned Date
1	MRP-001	500	STest001	450	On The Rack or Bin	test	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-001	500	STest002	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-002	1,000	-	450	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-002	1,000	STest003	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-002	1,000	STest091	500	On Production	test	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-003	1,000	STest004	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-003	1,000	STest092	500	On Production	test	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-003	1,000	-	450	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-004	1,500	STest005	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-004	1,500	STest093	1,000	On The Rack or Bin	test	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-004	1,500	-	450	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-005	500	STest006	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	MRP-005	500	STest094	450	On Production	test	2026-08-06 22:10:49

Gambar 4. 26 Test MRP by system

Bisa dilihat dari Part Number MRP-001 hingga MRP-005 sudah sesuai dengan perhitungan manual menggunakan excel.

b. Rule-Based Heuristic

Pada test ini akan menguji pengalokasian skid dan stock berdasarkan heirarki area SMED > Production *Free to use* > *Store*, Data testnya adalah WO Test002 dengan projectnya TestRuleBased-002. Jika di lakukan alokasi manual akan terlihat seperti excel pada gambar dibawah:

partnumber	Required Qty	SKID From SMED	Qty SM	RemQty	SKID From Prd	Qty from Prd	RemQty	Stock From Stor	RemQty	status	
RuleBased-001	1000	STest007, STest008	100	900	STest095	1000	0	5000	0	fulfilled	success
RuleBased-002	1500	STest009, STest010	100	1400	STest096	1000	400	5000	0	fulfilled	success
RuleBased-003	500	STest011, STest012	100	400	STest097	1000	0	5000	0	fulfilled	success
RuleBased-004	500	STest013, STest014	100	400	STest098	1000	0	5000	0	fulfilled	success
RuleBased-005	500	STest032, STest033	100	400	STest099	1000	0	5000	0	fulfilled	success

Gambar 4. 27 Test Rule-Based Excel

Untuk Part Number RuleBased-001, RuleBased-003, RuleBased-004, RuleBased-005 menggunakan skid dari SMED dan Production, sementara RuleBased-002 mendapatkan tambahan qty dari store untuk memenuhi qty nya.

P/N ke	Part Number	Qty Required	SKID	Qty Used	Status	Location	Assigned Date
1	RuleBased-001	1,000	STest007	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-001	1,000	STest008	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-001	1,000	STest095	900	On The Rack or Bin	test	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-002	1,500	-	400	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-002	1,500	STest009	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-002	1,500	STest010	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-002	1,500	STest096	1,000	On The Rack or Bin	test	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-003	500	STest011	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-003	500	STest012	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-003	500	STest097	400	On Production	test	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-004	500	STest098	400	On Production	test	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-004	500	STest013	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-004	500	STest014	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-005	500	STest032	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-005	500	STest033	50	-	-	2026-08-06 22:10:49
1	RuleBased-005	500	STest099	400	On Production	test	2026-08-06 22:10:49

Gambar 4. 28 Test Rule-Based by sistem

Berdasarkan gambar hasil auto assign skid diatas bisa dilihat bahwa Part Number RuleBased-002 juga mengambil qty dari store, dan Part Number yang lainnya juga sesuai dengan testing manual di excel. Sebagai contoh dapat dilihat di Gambar 4. 27 Test Rule-Based Excel, Part Number RuleBased-001 mengambil skid STest007, STest008 dari SMED dan STest095 dari production serta tidak mengambil dari store karena sudah terpenuhi dari SMED + production. Lalu jika dilihat di Gambar 4. 28 Test Rule-Based by sistem

menunjukkan hasil yang sama Part Number RuleBased-001 mengambil skid STest007, STest008 dari SMED dan STest095 dari production serta tidak mengambil dari store karena sudah terpenuhi dari SMED + production.

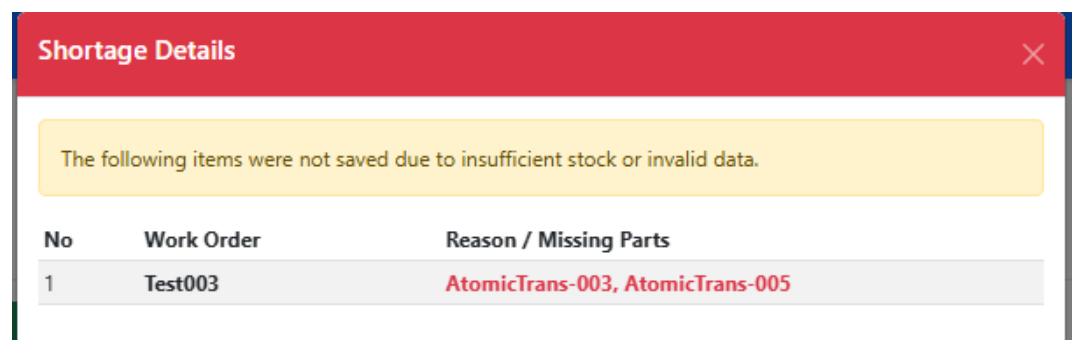
c. Atomic Transaction

Pada test ini akan menguji Atomic Transaction all or nothing, jika sistem mendeteksi ada minimal 1 saja Part Number yang tidak terpenuhi *Qty Required* nya maka akan membatalkan skid yang sudah di assign sebelumnya dan tidak menyimpan hasilnya ke database. Berdasarkan test WO Test003 dengan projectnya TestAtomicTransaction-003. Jika di lakukan alokasi manual akan terlihat seperti excel pada gambar dibawah:

WO	partnumber	Required Qty	SKID From SMED	Qty SM	RemQty	SKID From Prd	Qty from Prd	RemQty	Stock From Stor	RemQty	status	Status
Test003	AtomicTrans-001	500	STest026	50	450	STest100	1000	0	5000	0	fulfilled	shortage
Test003	AtomicTrans-002	1000	STest027	50	950	STest101	1000	0	5000	0	fulfilled	shortage
Test003	AtomicTrans-003	3000	STest028	50	2950	STest102	1000	1950	10	1940	rollback	shortage
Test003	AtomicTrans-004	500	STest029	50	450	STest103	1000	0	5000	0	fulfilled	shortage
Test003	AtomicTrans-005	3000	STest030	50	2950	STest104	0	2950	10	2940	rollback	shortage

Gambar 4. 29 Test Atomic Transaction Excel

Berdasarkan gambar diatas Part Number AtomicTrans-003 dan AtomicTrans-005 masih tidak tercukupi qty nya setelah menggunakan stock store.



Gambar 4. 30 Test Atomic Transaction by sistem

Berdasarkan gambar shortage details diatas Part Number AtomicTrans-003 dan AtomicTrans-005 menjadi alasan WO Test003 mengalami shortage dan tidak di simpan ke database serta SKID untuk Part Number AtomicTrans-001, AtomicTrans-002 dan AtomicTrans-004 di rollback (tidak jadi digunakan).

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan proses pengujian pada Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Ketersediaan Material Produksi di PT. XYZ, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai jawaban atas rumusan masalah, yaitu:

1. Sistem Pendukung Keputusan berbasis aturan (*Rule-Based DSS*) berhasil dirancang dan dibangun menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk mengotomatisasi kalkulasi komponen harian. Sistem mampu melakukan persilangan logis secara akurat antara sisa target produksi (*Remaining Qty*) pada tabel WO dengan indeks kebutuhan komponen pada tabel BOM $R = Q_{rem} \times Q_{bom}$. Hasil komputasi tersebut berhasil disinkronisasikan langsung dengan unit penyimpanan terkecil (*ID SKID/Reel*) melalui visualisasi antarmuka sistem.
2. Pendekatan arsitektur basis data terpusat berhasil mengimplementasikan prinsip *Atomic Transaction* untuk melindungi integritas data inventaris. Melalui logika *all-or-nothing*, sistem mengunci seluruh komponen yang dibutuhkan WO berdasarkan hierarki lokasi prioritas (*SMED > Production Free to use > Store*). Jika terdeteksi adanya *shortage* di tengah proses pencarian, sistem secara mutlak memicu perintah *rollback* otomatis untuk mengembalikan status seluruh SKID ke kondisi *free*, sehingga risiko *conflict-of-use* antar lini mesin berhasil dieliminasi sepenuhnya.
3. Melalui serangkaian pengujian User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan skenario autentikasi, Role-Based Access Control, pengujian modul Released SKID Assign, hingga manajemen akun, seluruh sistem dinyatakan berfungsi dengan baik dan mendapatkan status kelulusan (*Pass*). Berdasarkan pengujian *homework* kaizen implementasi fitur Released SKID Assign pada area SMED

Preparation sukses meningkatkan tingkat akurasi validasi kelengkapan material WO dari yang sebelumnya ~75% menjadi ~90%. Sistem ini secara praktis memberikan rekomendasi yang valid bagi User (khususnya Planner) guna menekan angka interupsi kerja serta meminimalisir potensi *downtime* produksi sebesar ~2 jam per hari.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi dari Proyek Tugas Akhir ini, terdapat beberapa saran yang direkomendasikan untuk pemeliharaan maupun pengembangan sistem lebih lanjut bagi pihak yang akan menerapkan sistem ini di lapangan:

1. Pemeliharaan dan Optimasi Basis Data Berkala: Mengingat sistem ini sangat bergantung pada integritas perhitungan di level basis data (melalui *Stored Procedure* dan *Atomic Transaction*), disarankan agar dilakukan pemeliharaan database secara rutin. Seiring bertambahnya volume data historis WO dan rekam jejak alokasi SKID setiap harinya, database administrator perlu secara berkala melakukan optimasi kueri dan indexing. Hal ini krusial untuk memastikan proses eksekusi algoritma *Released SKID Assign* dan pemuatan data pada dasbor tetap berjalan responsif dan cepat tanpa membebani performa server.
2. Optimasi Arsitektur Sinkronisasi Data: Meskipun proses pembaruan data inventaris dan operasional ke dalam sistem saat ini telah berjalan secara otomatis, pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada efisiensi jalur penarikan data tersebut. Saat ini masih terdapat situasi di mana sistem mengekstraksi entitas data yang sama dari dua sumber eksternal yang berbeda, padahal informasi tersebut dapat dikonsolidasikan melalui satu jalur tunggal. Penyatuan sumber data ini sangat direkomendasikan untuk mengurangi beban komputasi, meminimalisir latensi, dan mencegah potensi redundansi data di masa mendatang.

3. Implementasi dan Standarisasi SOP di Lapangan: Keberhasilan fungsionalitas Sistem Pendukung Keputusan ini sangat bergantung pada kedisiplinan User dalam mematuhi rekomendasi sistem. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan secara berkala serta penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang baku bagi Planner dan tim Production. SOP tersebut harus mengatur secara jelas langkah mitigasi ketika dasbor menampilkan status *Not Ready* akibat *shortage*, serta memastikan bahwa tim Production di area SMED Preparation hanya mengambil fisik komponen sesuai dengan ID SKID yang benar-benar telah dikunci (Booked) oleh sistem.
4. Penyempurnaan Pelaporan dan Analitik: Meskipun fungsionalitas validasi utama telah berjalan dengan baik, pengembangan antarmuka sistem di masa mendatang dapat difokuskan pada perluasan fitur pelaporan (reporting). Sebagai contoh, sistem dapat dikembangkan untuk memiliki modul dasbor analitik yang mampu merekam dan mengeksport tren komponen apa saja yang paling sering mengalami *shortage* dalam periode mingguan atau bulanan. Data analitik ini nantinya dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki performa rantai pasok (supply chain) perusahaan ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Subhan, S., Syahadatina, R., & Ustman, U. (2021). Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku. In *Jurnal ABM Mengabdi* (Vol. 8, Issue 1, p. 8).
- Dwiyanti, D. (2022). Aplikasi metode *Material Requirement Planning* (MRP) pada CV. Kana permadi dalam merencanakan kebutuhan bahan baku. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*, 4(8), 3744–3754.
- Putri Wahyudiana, Q. S., Nurjanah SP.,MT, N., Thorfiani, D., & Andriyanto,ST.,MT, A. (2023). Penerapan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam Pengendalian dan Perencanaan Persediaan Bahan Baku Semen Instan Variasi X pada PT XYZ. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 4(02), 99–115.
- Andriadi, A. A., & Nazril, S. (2026). Penggunaan View Dan *Stored Procedure* MySQL Untuk Penyederhanaan Logika Bisnis Pada Aplikasi Manajemen Inventori. *Journal of Integrated Engineering and Applied Technology*, 1(1), 27-39.
- Hidayatulloh, A., Tanuwijaya, H., & Hananto, V. R. (2024). Penerapan Metode Rapid Application Development dan Weighted Moving Average pada Sistem Informasi Peramalan Persediaan Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JUTISI)*, 13(1), 20-30.
- Somantri, Insany, G. P., & Putra, R. R. (2023). Perancangan Sistem Bimbingan Syarat Kecakapan Umum Pramuka Berbasis Android. *Idealis: Indonesia Journal Information System*, 6(2), 201-210.
- Stephany, M. R., & Fashanah, H. A. (2022). Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan Dengan Metode Sequencing Pada PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 194–201.
- Putra, D. F. D., Sukmawati, T., & Anggrayani, N. L. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengerjaan Order Berdasarkan Penilaian Dan Pengelompokan Pelanggan Pada Pt Absolute Akustik Indonesia. *Jris: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma*, 4(1), 26–36.
- Hidayat, A., & Susanti, R. (2024). Penerapan Transaksi Database (ACID) dan *Stored Procedure* untuk Keamanan serta Integritas Data pada Sistem Informasi Inventori. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 13(1), 45-53.
- Saputra, A., Rahayu, S., & Windyatri, H. (2025). Analisis Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Surface Mount Technology (SMT)

Melalui Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 4(1).

Saputra, M. W., & Apsari, A. E. (2024). Analisis Material Requirement Planning (MRP) untuk Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 3(3), 295-303.

Sentosa, S., Robin, Simanullang, J., Sembiring, R. S. B., Ginting, V. S., & Tanady, D. (2025). Penanganan Data Integrity Dalam Object Relation Database Management System. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(1), 922-927.

Microsoft. (2023). C# Language Specification. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/language-reference/language-specification/introduction>

Microsoft. (2024). *ASP.NET Core Overview*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/introduction-to-aspnet-core/1-introduction>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement

<https://drive.google.com/drive/folders/1rzigh5proFxUoOiD0UJDMxzsuT2qDhtf?usp=sharing>

Lampiran B. Link Produk

https://drive.google.com/drive/folders/11mmYZlfo2D1IM1-kBuZ3M7DVhOaqeHOF?usp=drive_link

Lampiran C. Dokumen Pengujian

<https://drive.google.com/drive/folders/1DICZlHY83Ua6TculsFOWMon88NRvZmX?usp=sharing>