
Penerapan *System Development Life Cycle* untuk Perancangan Sistem Pemenuhan Material pada Proses Produksi Minibus (Studi Kasus pada Departemen Perlengkapan Karoseri PT X)

John Nicholas Christian Gunawan¹, Yuswono Hadi², Novenda Kartika Putrianto^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang, Indonesia

411910006@student.machung.ac.id¹, yuswono.hadi@machung.ac.id², novenda.kartika@machung.ac.id^{3*}

ABSTRAK

Departemen perlengkapan PT X menghadapi beberapa masalah dalam proses produksi minibus tipe B, termasuk keterlambatan produksi sekitar 12 jam, penundaan proses produksi dari target 3-4 hari menjadi 5-6 hari, ketiadaan *standard operating procedure* (SOP) dalam pemenuhan material, dan ketidaksesuaian komponen yang dipesan dengan kebutuhan produksi. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan perancangan sistem pemenuhan material yang efektif. Tujuan studi ini adalah merancang sistem pemenuhan material yang mampu mengatasi masalah-masalah tersebut. Metode yang digunakan adalah analisis *System Development Life Cycle* (SDLC). Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan staf terkait, dan analisis dokumen produksi. Hasil analisis SDLC menunjukkan bahwa untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan beberapa langkah: pengelompokan komponen menjadi kitting material, pembuatan program sistem pemenuhan material, perbaikan alur sistem pemenuhan material, dan pembuatan SOP untuk setiap tahap proses pemenuhan material. Implementasi sistem ini menghasilkan 35 paket kitting material, program sistem yang dapat dioperasikan dalam waktu kurang dari 10 menit, serta alur sistem baru yang mampu mengurangi keterlambatan pengiriman komponen menjadi 1-2 jam kerja. Produksi sesuai target dapat tercapai, tidak ada kesalahan pengiriman komponen, dan SOP yang telah diimplementasikan membantu semua pihak yang terlibat dalam proses produksi. Dengan perbaikan ini, proses produksi berjalan lebih lancar dan sesuai dengan target perusahaan, sehingga menghindari gangguan dalam produksi.

Kata Kunci: Kitting Material, Departemen Peralatan, *System Development Life Cycle*

ABSTRACT

The equipment department of PT X faces several issues in the production process of type B minibuses, including production delays of approximately 12 hours, an extension of production time from the target of 3-4 days to 5-6 days, lack of standard operating procedures (SOP) in material fulfillment, and discrepancies between ordered components and production needs. To address these issues, an effective material fulfillment system design is required. The objective of this study is to design a material fulfillment system that can resolve these issues. The method used is the *System Development Life Cycle* (SDLC) analysis. Data were collected through direct observation, interviews with relevant staff, and production document analysis. The SDLC analysis results indicate that to solve these issues, several steps are necessary: grouping components into kitting materials, creating a material fulfillment system program, improving the material fulfillment system flow, and developing SOPs for each stage of the material fulfillment process. The implementation of this system resulted in the creation of 35 kitting material packages, a system program that can be operated in less than 10 minutes, and a new system flow that can reduce component delivery delays to 1-2 working hours. The production process met the target, there were no component delivery errors, and the implemented SOPs helped all parties involved in the production process. With these improvements, the production process runs more smoothly and aligns with the company's targets, thereby avoiding disruptions in production.

Keywords: Kitting Material, Equipment Department; *System Development Life Cycle*

1. Pendahuluan

PT X adalah perusahaan manufaktur yang berfokus pada pembuatan karoseri untuk minibus dan bus. Karoseri merupakan struktur luar kendaraan yang meliputi bagian bodi, rangka, dan komponen eksterior lainnya yang membentuk tampilan dan fungsi kendaraan. Dalam konteks minibus dan bus, karoseri ini dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan transportasi massal seperti angkutan umum, pariwisata, dan penggunaan khusus lainnya. Karoseri yang baik tidak hanya memastikan keamanan dan kenyamanan penumpang tetapi juga memenuhi standar regulasi dan kebutuhan operasional kendaraan tersebut. Dalam industri otomotif di Indonesia, terdapat peluang yang cukup besar yang mendorong setiap perusahaan untuk beroperasi secara lebih efektif dan efisien guna menghadapi persaingan yang ketat. Untuk tetap kompetitif, perusahaan harus memiliki sistem yang baik dalam proses produksinya.

Menurut Jogiyanto (2005), sistem adalah jaringan kerja dari tata cara yang saling berhubungan, yang berkumpul untuk melakukan suatu tugas atau menyelesaikan suatu target. Marimin *et al.* (2006) menyatakan bahwa sistem merupakan suatu kesatuan yang terdiri dari bagian-bagian yang saling berkaitan dan berusaha mencapai tujuan bersama. Penerapan sistem yang baik adalah kunci untuk mendukung kemajuan usaha (Ariesandy *et al.*, 2022).

Salah satu sistem yang penting dalam produksi adalah *just in time* (JIT). Menurut Ginting (2007), JIT adalah proses menyatukan aktivitas desain untuk mencapai produksi dengan menggunakan persediaan dan bahan baku minimum, *work in process* (WIP), dan produk jadi. Sistem JIT bertujuan untuk melakukan produksi hanya ketika ada permintaan, serta menghilangkan pemborosan dengan cara produksi seefisien mungkin (Hansen & Mowen, 2009).

Studi ini difokuskan pada Departemen Perlengkapan di PT X, yang bertanggung jawab atas pemasangan interior dan eksterior minibus. Departemen ini menghadapi berbagai tantangan, seperti keterlambatan produksi sekitar 12 jam, penundaan produksi dari target 3-4 hari menjadi 5-6 hari, absennya *Standard Operating Procedure* (SOP) dalam pemenuhan material, dan ketidaksesuaian komponen yang dipesan dengan kebutuhan produksi. Masalah-masalah ini menuntut penyelesaian yang efektif, termasuk melalui perancangan sistem pemenuhan material yang tepat di Departemen Perlengkapan.

Studi ini bertujuan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh departemen tersebut. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah analisis menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC). Menurut Dennis *et al.* (2013), SDLC mirip dengan proses membangun rumah, yang dimulai dengan visi, ide, informasi, dan pembangunan dari konsep yang ada. SDLC bertujuan untuk menciptakan nilai bagi perusahaan dan meningkatkan keuntungan. Fase analisis SDLC mencakup perencanaan, analisis, desain, dan implementasi. Proses ini dimulai dengan identifikasi peluang, perencanaan pekerjaan, pengembangan strategi analisis, analisis permasalahan, pembentukan sistem, dan evaluasi hasil implementasi.

Dalam analisis menggunakan SDLC, akan dilakukan pengembangan kitting material, pembuatan SOP, dan penggunaan Macro Excel. Kitting material melibatkan pembuatan paket komponen yang diatur secara khusus untuk dipasang di stasiun kerja dalam jumlah tertentu dalam kontainer yang ditentukan (Syofyan *et al.*, 2018). Teknik ini telah terbukti membantu mengatasi berbagai masalah dalam industri manufaktur, seperti keterbatasan ruang, peningkatan kualitas, fleksibilitas, dan manajemen material.

Menurut Abuhav (2017), SOP adalah prosedur tertulis yang mendokumentasikan langkah-langkah operasional yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. SOP membantu dalam mengatur dan mengoptimalkan aktivitas operasional sehingga dapat diselesaikan dengan efisien dan konsisten (Tanu & Purnomo, 2021). Selain itu, penggunaan Visual Basic, turunan dari bahasa pemrograman BASIC, digunakan untuk pengembangan perangkat lunak berbasis grafik (Wijaya, 2017).

Dengan pendekatan sistematis ini, diharapkan bahwa implementasi solusi yang ditemukan dapat mengatasi tantangan operasional di Departemen Perlengkapan PT X dengan lebih efektif. Hal ini akan mendukung perusahaan dalam menghadapi persaingan di industri otomotif dengan lebih kompetitif. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dengan mengembangkan pemahaman baru atau memperluas pengetahuan yang ada dalam pengelolaan operasional dan sistematisasi proses produksi dalam konteks manufaktur kendaraan bermotor.

2. Metode Penelitian

Tahap awal studi adalah melakukan observasi di stasiun kerja Departemen Perlengkapan PT X untuk memahami secara langsung proses pemenuhan material dan identifikasi masalah yang terjadi. Studi ini mencatat proses kerja, waktu yang diperlukan untuk setiap langkah, dan hambatan yang muncul. Kemudian

wawancara dilakukan dengan 10 staf teknis senior dari Departemen Perlengkapan yang terlibat langsung dalam proses produksi minibus. Wawancara dilakukan secara individu dengan setiap responden di ruang kerja mereka. Pertanyaan terstruktur digunakan untuk mendapatkan wawasan mendalam mengenai masalah yang dihadapi, pandangan mereka terhadap sistem pemenuhan material yang ada, dan saran mereka untuk perbaikan. Responden dipilih berdasarkan pengalaman mereka dalam industri dan peran mereka dalam proses produksi, memastikan representasi yang memadai dari berbagai perspektif dalam departemen. Setelah data terkumpul, analisis dilakukan dengan mengintegrasikan hasil dari ketiga metode tersebut. Data kualitatif dari wawancara dianalisis untuk mengidentifikasi pola masalah dan rekomendasi perbaikan. Data kuantitatif dari observasi langsung dan analisis dokumen produksi digunakan untuk memvalidasi temuan dan mengukur dampak dari implementasi solusi yang direkomendasikan. Pengembangan solusi dilakukan dengan merancang sistem pemenuhan material baru yang mencakup pengelompokan komponen menjadi kitting material, pengembangan SOP, dan implementasi program sistem menggunakan Visual Basic. Setiap langkah dari pengembangan solusi ini dipandu oleh prinsip-prinsip SDLC untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan departemen dan efektivitas implementasi.

Tahapan yang dilakukan pada metode SDLC adalah *planning, analysis, design, dan implementation*. Setiap tahap SDLC dilakukan dengan beberapa langkah seperti Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan SDLC

Tahap	Langkah	Metode	Hasil
<i>Planning</i>	Identifikasi Peluang	Identifikasi proyek	Permintaan Sistem
	Analisis Kelayakan	Kelayakan teknis, Kelayakan ekonomi, Kelayakan organisasi.	Studi kelayakan
	Perencanaan Kerja	Estimasi waktu, Identifikasi tugas, Pembedahan struktur kerja, <i>Gantt chart</i>	Perencanaan Proyek
	Pembagian Tugas Proyek Pekerja	Pembagian Tugas pada proyek	Perencanaan tugas pekerja pada proyek
<i>Analysis</i>	Pengembangan Strategi Analisis	Perbaikan proses	Proposal sistem
	Menentukan Kebutuhan	Wawancara, Kuisisioner, Observasi, Analisis dokumen perusahaan terdahulu	Definisi keperluan
	Membuat <i>use cases</i>	Analisis <i>use cases</i>	<i>Use cases</i>
	Model Proses	<i>Data flow diagram</i>	Model proses
<i>Design</i>	<i>Design</i> Sistem	Strategi <i>design</i>	Spesifikasi sistem
	<i>Design Architecture</i>	Pembentukan <i>software</i> dan <i>hardware</i>	Spesifikasi <i>software</i> dan <i>hardware</i> .
	Program <i>Design</i>	Pembentukan sistem <i>Data flow diagram</i> Pengolahan data yang sudah didapat Penerapan <i>material kitting</i>	Model program <i>design</i> .
<i>Implementation</i>	Pembangunan Sistem	Pengujian sistem	Laporan uji sistem
	<i>Maintenance</i>	Perbaikan sistem, Penilaian sistem	Laporan penilaian
	Pasca Implementasi	Laporan pasca implementasi	Laporan pasca implementasi

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Planning

Pada tahap *planning* dilakukan langkah identifikasi peluang dan didapatkan hasil permintaan sistem seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Permintaan Sistem

Elemen	Deskripsi
Kebutuhan Bisnis	<ul style="list-style-type: none"> a. Perusahaan ingin meminimalisir pengeluaran untuk produksi minibus b. Perusahaan menginginkan adanya perbaikan sistem yang dapat membantu mengurangi masalah yang ada yaitu <i>delay</i> akibat operator harus memesan barang, keterlambatan pengiriman dan kesalahan dalam pengiriman komponen c. Perusahaan menginginkan terjadi peningkatan <i>System Level Agreement</i> terkait waktu produksi pada departemen perlengkapan, dimana sebelumnya proses produksi selama 5-6 hari kerja menjadi 3-4 hari d. Perusahaan membutuhkan sistem yang dapat membantu melakukan pesanan material dengan waktu 10-15 menit ketika ada SPK yang diterbitkan.
Persyaratan Bisnis	<ul style="list-style-type: none"> a. Perusahaan memerlukan sistem yang dapat membantu proses pemesanan komponen ke gudang dengan cepat dan tanpa harus bergantung kepada operator. b. Dapat dilakukan pembaharuan secara berkala apabila terdapat perubahan. c. Dapat mengelompokkan komponen yang diperlukan untuk produksi sesuai stasiun kerja. d. Data yang ada dapat dikaitkan dengan parameter yang ada. e. Sistem yang diusulkan dapat meningkatkan <i>Service Level Agreement</i> yang telah ditetapkan.
Nilai Sistem	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistem dapat membantu mencapai target waktu produksi yang telah ditetapkan menjadi 3-4 hari kerja b. Sistem yang baru dapat membantu meningkatkan keuntungan sebesar Rp 6.000.000,00/produksi.

3.2. Analysis

Berdasarkan hasil analisis penentuan kebutuhan, diperoleh persyaratan fungsional dan nonfungsional untuk sistem pemenuhan material yang akan diusulkan. Persyaratan fungsional mencakup proses dan hal-hal yang harus ditetapkan untuk menjalankan sebuah sistem dengan baik. Sementara itu, persyaratan nonfungsional mencakup aspek kelengkapan dan desain yang mendukung sistem tersebut. Tabel 3 adalah persyaratan fungsional dari sistem pemenuhan material pada PT X.

Tabel 3. Persyaratan Fungsional Sistem Pemenuhan Material

Persyaratan Fungsional	Deskripsi
Orientasi Proses	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistem dapat mengetahui jika timbul kesalahan pada saat kit diinput. b. Sistem dapat diperbaharui apabila terdapat perubahan pada kit dan komponennya. c. Sistem dapat mencegah terjadinya pemesanan rangkap dalam 1 SPK.
Orientasi Informasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistem memiliki informasi mengenai semua kit dan komponen yang digunakan untuk proses produksi di departemen perlengkapan b. Sistem harus mampu mengandung beberapa parameter. c. Sistem mengandung informasi mengenai format Bukti Penerimaan Pesanan Barang (BPPB).

Sedangkan persyaratan non fungsional dari sistem pemenuhan material di PT X dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persyaratan Non Fungsional Sistem Pemenuhan Material

Persyaratan Non Fungsional	Deskripsi
Operasional	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistem dapat dijalankan menggunakan bantuan komputer/laptop. b. Sistem dapat dioperasikan oleh orang yang mampu menjalankan <i>software</i> Microsoft Excel. c. Data pada sistem harus sama dengan data yang ada pada Microsoft GP.
Performa	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistem harus bisa untuk memproses pemesanan dengan cepat, kurang dari 10 menit b. Sistem harus bisa digunakan dengan jangka waktu yang lama c. Sistem harus dapat mengatasi permasalahan kesalahan dalam pengiriman komponen d. Sistem harus dapat membantu proses pengiriman material menjadi cepat, dalam 3-4 hari.
Keamanan	Pemegang sistem hanya dijalankan oleh admin.

3.3. Design & Implementation

Pada tahap desain, langkah pertama yang dilakukan adalah persiapan data yang melibatkan beberapa tahapan penting, yaitu pengambilan data, verifikasi data, dan pengolahan data. Data yang dikumpulkan pada tahap ini terdiri dari data primer dan sekunder, yang keduanya sangat penting untuk memastikan keakuratan dan kelengkapan informasi yang akan digunakan dalam proses desain. Tabel 5 adalah tabel hasil pengambilan data pada tahap *design*.

Tabel 5. Hasil Pengambilan Data

Stall	Nama Lapangan	Jumlah	Asal	Keterangan
Stall 1	Layer Alumunium	10	Gudang A	Semua
Stall 1	Tutup Gril	4	Gudang A	Semua
Stall 1	Stang Grill	1	Gudang A	Semua
Stall 1	Handle Bagasi	1	Gudang A	Semua
Stall 1	Kawat Bagasi	2	Gudang A	Semua
Stall 2	Penahan Lumpur	1	Gudang A	Semua
Stall 2	Layer Alumunium	2	Gudang A	Semua
Stall 2	Tutup Trap Dalam	3	Gudang A	Semua
Stall 2	Tutup Trap Luar	1	Gudang A	Semua
Stall 2	Lampu Samping	4	Gudang A	Semua
Stall 3	Handle Depan	1	Gudang A	Semua
Stall 3	Angin Angin AC	10	Gudang A	Semua
Stall 3	Lumbang udara AC	6	Gudang A	Semua
Stall 3	Triplek 4mm	3	Gudang A	Semua
Stall 3	Lampu LED Putih	4	Gudang A	Semua
Stall 4	Tutup Pilar Depan Kanan Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 4	Tutup Pilar Depan Kiri Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 4	Tutup Pilar Belakang Kiri Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 4	Tutup Pilar Belakang Kanan Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream

Stall	Nama Lapangan	Jumlah	Asal	Keterangan
Stall 4	Dek Samping Cream	5	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 5	Cover Perseneling Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 5	Cover Ban Serep Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 5	Cover Perseneling Abu-Abu	1	Gudang G	Interior Bawah Abu
Stall 5	Cover Ban Serep Abu-Abu	1	Gudang G	Interior Bawah Abu
Stall 5	Jam	1	Gudang B	Semua
Stall 6	Lampu Bumper Kiri	1	Gudang A	Semua
Stall 6	Lampu Bumper Kanan	1	Gudang A	Semua
Stall 6	Sok Tiang	2	Gudang A	Semua
Stall 6	Kawat Korden	1	Gudang A	Semua
Stall 6	Safety Hamer	2	Gudang A	Semua

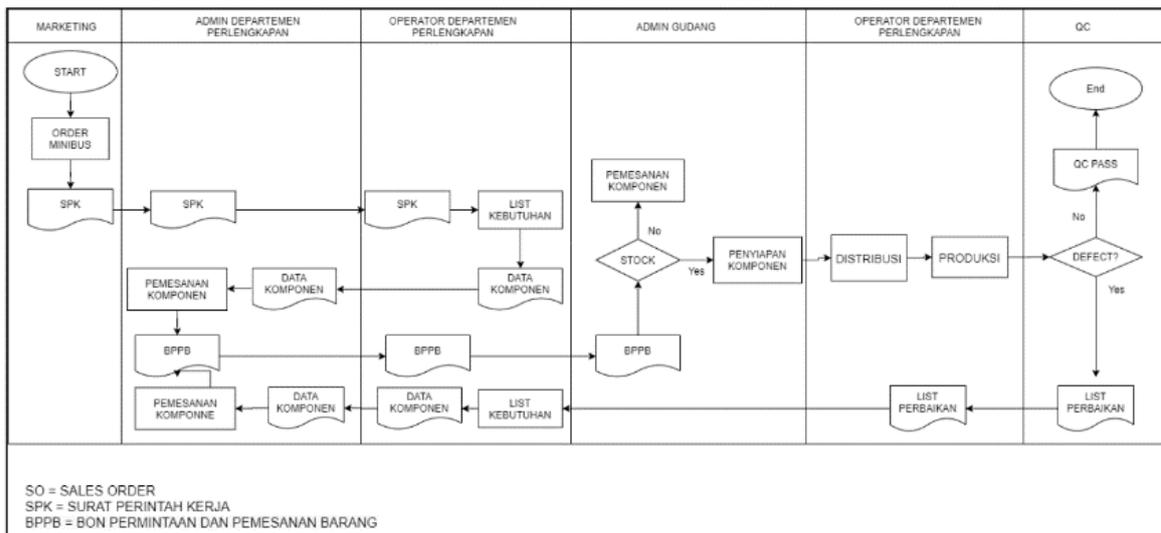
Setelah dilakukan pengambilan data maka dilakukan verifikasi data yang akan memberikan informasi mengenai nama komponen pada sistem dan informasi berasal dari mana komponen yang telah tercatat. Verifikasi data dalam konteks ini melibatkan beberapa hal seperti kroscek dengan dokumentasi, data yang diperoleh dari observasi langsung diperiksa kembali dengan dokumen produksi yang ada. Konfirmasi Responden, yaitu hasil wawancara dengan staf teknis diperiksa ulang dengan mengadakan sesi diskusi kelompok untuk memastikan bahwa pandangan dan informasi yang diberikan konsisten di antara para responden. Ini juga mencakup klarifikasi tambahan jika ada informasi yang ambigu atau tidak konsisten. *Cross-Validation*, yaitu membandingkan hasil wawancara dengan data observasi dan dokumen untuk memastikan bahwa masalah yang diidentifikasi dan solusi yang diusulkan relevan dan akurat. Tabel 6 merupakan hasil dari verifikasi dan validasi data.

Tabel 6. Katalog Data Hasil Verifikasi dan Validasi

Stall	Nama Lapangan	Nama Gudang	Jumlah	Asal	Keterangan
Stall 1	Layer Alumunium	Lapisan Aluminium	10	Gudang A	Semua
Stall 1	Tutup Gril	Tutup Kunci	4	Gudang A	Semua
Stall 1	Stang Grill	Stang Kunci	1	Gudang A	Semua
Stall 1	Handle Bagasi	Handle Pintu Bagasi	1	Gudang A	Semua
Stall 1	Kawat Bagasi	Kawat Pintu Bagasi	2	Gudang A	Semua
Stall 2	Penahan Lumpur	Karet Penahan Lumpur	1	Gudang A	Semua
Stall 2	Layer Alumunium	Lapisan Aluminium	2	Gudang A	Semua
Stall 2	Tutup Trap Dalam	Plastik Trap Dalam	3	Gudang A	Semua
Stall 2	Tutup Trap Luar	Plastik Trap Luar	1	Gudang A	Semua
Stall 2	Lampu Samping	Lampu Body Samping	4	Gudang A	Semua
Stall 3	Handle Depan	Handle Pilar	1	Gudang A	Semua
Stall 3	Angin Angin AC	Lubang Ac Ducting	10	Gudang A	Semua
Stall 3	Lumbang udara AC	Angin Angin	6	Gudang A	Semua
Stall 3	Triplek 4mm	Triplek 3.6Mm X 4 X 8	3	Gudang A	Semua
Stall 3	Lampu LED Putih	Led Putih	4	Gudang A	Semua
Stall 4	Tutup Pilar Depan Kanan Cream	Plastik Pilar Depan Kanan Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 4	Tutup Pilar Depan Kiri Cream	Plastik Pilar Depan Kiri Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 4	Tutup Pilar Belakang Kiri Cream	Plastik Pilar Belakang Kiri Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream

Stall	Nama Lapangan	Nama Gudang	Jumlah	Asal	Keterangan
Stall 4	Tutup Pilar Belakang Kanan Cream	Plastik Pilar Belakang Kanan Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 4	Dek Samping Cream	Plastik Dek Samping Cream	5	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 5	Cover Perseneling Cream	Plastik Cover Perseneling Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 5	Cover Ban Serep Cream	Plastik Cover Ban Serep Cream	1	Gudang G	Interior Bawah Cream
Stall 5	Cover Perseneling Abu-Abu	Plastik Cover Perseneling Abu-Abu	1	Gudang G	Interior Bawah Abu
Stall 5	Cover Ban Serep Abu-Abu	Plastik Cover Ban Serep Abu-Abu	1	Gudang G	Interior Bawah Abu
Stall 5	Jam	Jam Digital	1	Gudang B	Semua
Stall 6	Lampu Bumper Kiri	Lampu Cuaca Kiri	1	Gudang A	Semua
Stall 6	Lampu Bumper Kanan	Lampu Cuaca Kanan	1	Gudang A	Semua
Stall 6	Sok Tiang	Sok Tiang	2	Gudang A	Semua
Stall 6	Kawat Korden	Kawat Korden	1	Gudang A	Semua
Stall 6	Safety Hamer	Pemecah Kaca	2	Gudang A	Semua

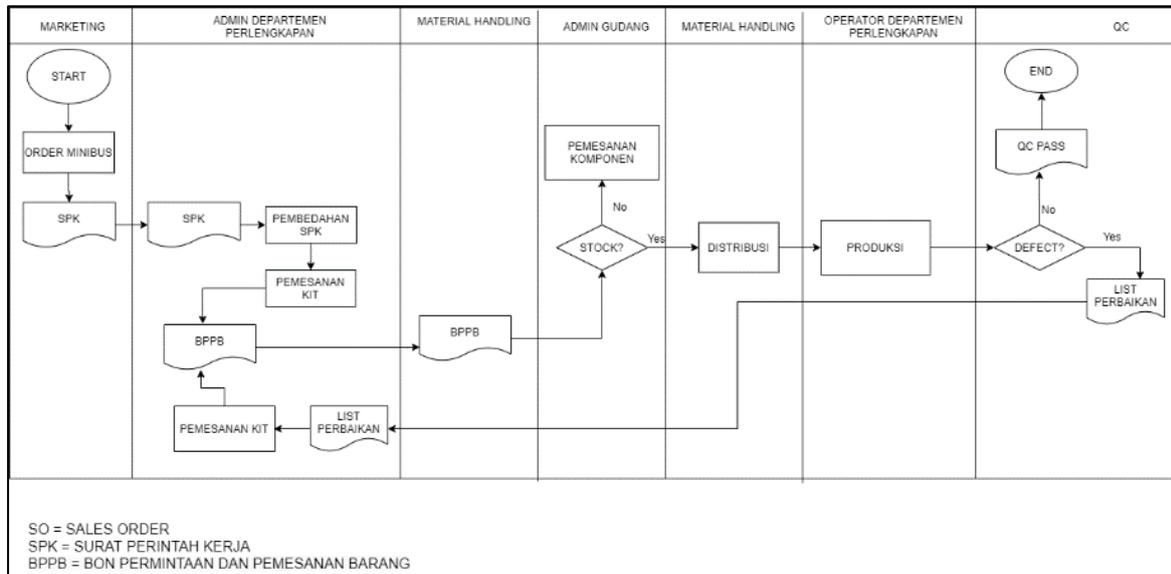
Pada alur dari proses pemenuhan material yang dilakukan saat ini masih mengalami permasalahan sehingga diperlukan adanya perbaikan. Gambar 1 adalah alur sistem pemenuhan material sebelum perbaikan, sedangkan Gambar 2 merupakan perbaikan dari alur sistem yang telah dibuat.



Gambar 1. Alur Sistem Order Material Sebelum Perbaikan

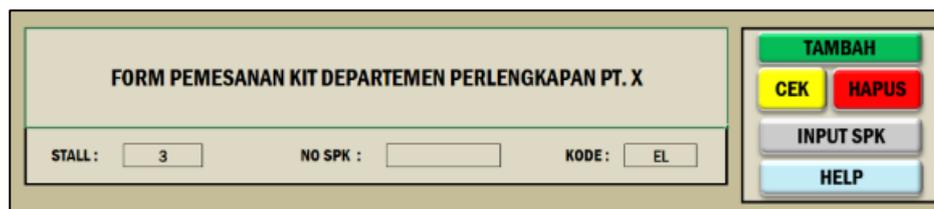
Alur sistem ini diawali dengan masuknya order dari pelanggan dan diterbitkannya Surat Perintah Kerja (SPK) oleh bagian marketing. SPK kemudian diberikan kepada admin departemen perlengkapan untuk ditinjau dan dianalisis. Berdasarkan analisis SPK, admin departemen perlengkapan akan memesan KIT yang diperlukan untuk proses produksi. Proses ini akan menghasilkan BPPB.

BPPB diserahkan oleh tim material handling kepada admin gudang. Admin gudang bertanggung jawab untuk menyiapkan komponen sesuai dengan BPPB yang diterima. Sebelum menyiapkan komponen, admin gudang melakukan pengecekan ketersediaan stok. Jika komponen tidak tersedia, admin gudang akan melakukan pemesanan ke vendor. Jika stok tersedia, komponen disiapkan dan dikirim oleh material handling ke stasiun kerja departemen perlengkapan untuk proses produksi.



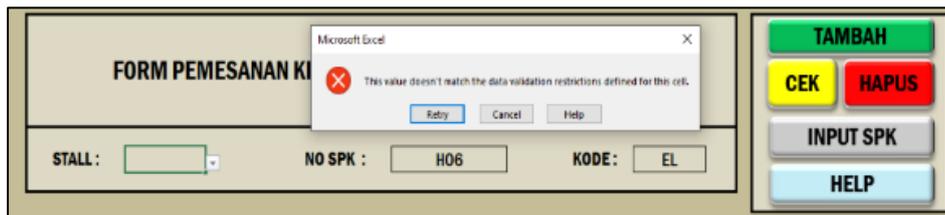
Gambar 2. Perbaikan Alur Sistem Order Material

Setelah proses produksi selesai, mobil akan diperiksa oleh bagian quality control (QC). Jika ditemukan kerusakan komponen atau masalah lainnya selama pemeriksaan, QC akan membuat daftar perbaikan yang diperlukan dan menyerahkannya kepada admin departemen perlengkapan untuk pemesanan komponen. Program sistem yang telah dibentuk mampu bekerja sesuai dengan persyaratan fungsional dan non-fungsional. Gambar 3 menunjukkan hasil dari usulan program sistem yang telah dibentuk.



Gambar 3. Tampilan Program Sistem Pemenuhan Material di Departemen Perlengkapan

Sistem yang dibuat mampu untuk mendeteksi apabila admin belum memasukkan stall / stasiun mana yang akan memesan kit, sehingga ketika cek ditekan maka akan muncul peringatan dari sistem. Gambar 4 adalah tampilan dari pendeteksian sistem.

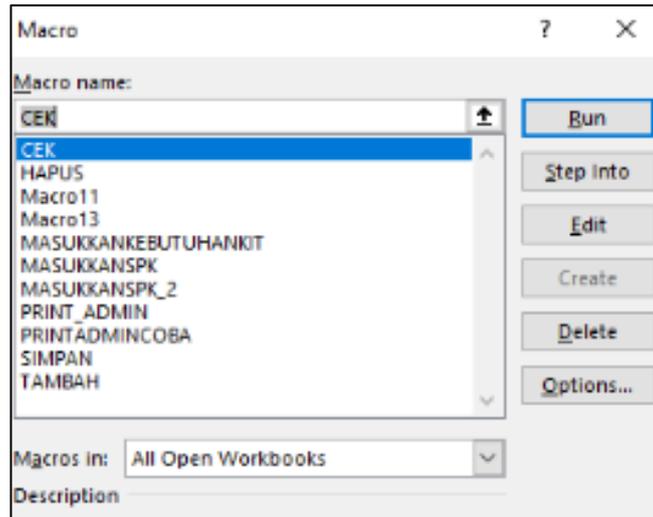


Gambar 4. Tampilan Deteksi Kesalahan Stall Pada Sistem

Pembuatan sistem yang baru bertujuan untuk membantu memudahkan pekerjaan dari admin, dengan hal ini akan dilakukan pembuatan program sistem otomatis untuk sistem pemenuhan material dengan menggunakan bantuan *macro* dan *visual basic for applications* dari *Microsoft Excel*. Program sistem otomatis ini memiliki fungsi untuk mencegah terjadinya pekerjaan yang berulang, juga untuk mencegah terjadinya *human error* dari admin ketika melakukan pemesanan kebutuhan komponen untuk produksi. Program sistem memerlukan beberapa perintah yang diperlukan yaitu tambah, hapus, cek, input SPK, help, stall, no SPK, kode. Berikut penjelasan fungsi dari masing-masing perintah tersebut:

1. Tambah: perintah ini digunakan untuk menambahkan material atau komponen baru ke dalam sistem pemenuhan material. Pengguna dapat memasukkan informasi detail tentang material baru yang akan ditambahkan.
2. Hapus: perintah ini digunakan untuk menghapus material atau komponen yang tidak lagi diperlukan dari sistem. Pengguna dapat memilih material yang sudah tidak relevan atau salah input untuk dihapus dari daftar inventaris.
3. Cek: perintah ini digunakan untuk memeriksa ketersediaan material atau komponen tertentu di dalam sistem. Pengguna dapat melakukan pengecekan stok material yang ada untuk memastikan persediaan mencukupi.
4. Input SPK: perintah ini digunakan untuk memasukkan Surat Perintah Kerja (SPK) baru ke dalam sistem. SPK berisi instruksi kerja spesifik yang harus diikuti dalam proses produksi.
5. Help: perintah ini digunakan untuk memberikan bantuan atau panduan kepada pengguna mengenai cara menggunakan berbagai perintah dalam sistem. Ini termasuk penjelasan singkat tentang fungsi dan cara penggunaan setiap perintah.
6. Stall: perintah ini digunakan untuk mengatur atau memeriksa status stasiun kerja (*stall*) dalam departemen. Pengguna dapat melihat apakah suatu stasiun kerja sedang dalam kondisi aktif, sedang, atau tidak aktif.
7. No SPK: digunakan untuk menampilkan nomor SPK tertentu dalam sistem. Pengguna dapat menemukan informasi terkait dengan pekerjaan yang terdaftar di bawah nomor SPK tersebut.
8. Kode: digunakan untuk menampilkan kode material atau komponen. Pengguna dapat mencari material berdasarkan kode unik yang telah diberikan, memastikan identifikasi yang tepat dan cepat.

Gambar 5 merupakan beberapa rancangan dari *macro* yang digunakan.



Gambar 5. Macro Sistem Pemenuhan Material

SOP akan dibentuk untuk operator departemen perlengkapan, admin department perlengkapan, admin gudang dan *material handling*. Gambar 6 adalah salah satu contoh *flowchart* dari SOP untuk admin departemen perlengkapan.

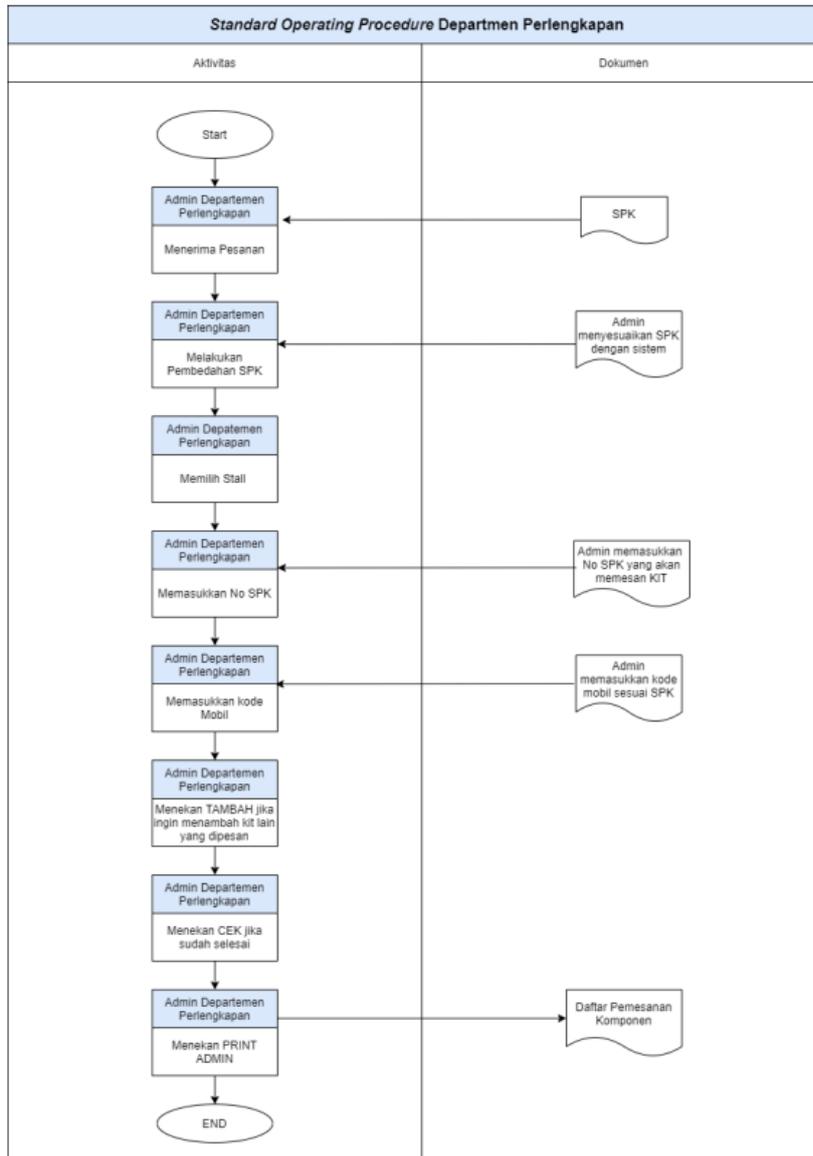
Studi ini menghasilkan beberapa usulan perbaikan untuk mengatasi masalah yang ada di Departemen Perlengkapan PT X. Implementasi alur sistem baru yang mengoptimalkan proses pemenuhan material, mengurangi langkah-langkah yang tidak perlu, dan memperbaiki koordinasi antar departemen. Sebelum sistem dibuat, keterlambatan pengiriman material mencapai 12 jam, dan produksi tertunda dari 3-4 hari menjadi 5-6 hari. Setelah implementasi sistem perbaikan, keterlambatan pengiriman material berkurang menjadi 1-2 jam, dan produksi sesuai target waktu 3-4 hari. Alur sistem baru meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi waktu tunggu dan memastikan material tersedia tepat waktu di stasiun kerja. Hasil ini sejalan dengan penelitian Syofyan *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa perbaikan alur sistem dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu produksi.

Pengembangan program sistem menggunakan Visual Basic untuk mengelola pemenuhan material, termasuk fungsi tambah, hapus, cek, input SPK, help, stall, no SPK, dan kode memiliki dampak terhadap sistem. Sebelumnya, proses manual yang rentan terhadap kesalahan dan memakan waktu lama. Setelah implementasi perbaikan, program sistem yang dapat dioperasikan dalam waktu kurang dari 10 menit, meningkatkan akurasi dan efisiensi pemrosesan data. Program sistem meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam pemenuhan material, mengurangi kesalahan input dan memudahkan monitoring material. Ini sesuai dengan temuan Wijaya (2017) bahwa penggunaan perangkat lunak berbasis grafik dapat meningkatkan efisiensi operasional.

Pembuatan SOP untuk setiap tahap proses pemenuhan material, memastikan standar yang konsisten dan jelas untuk semua pekerja juga berdampak. Sebelumnya, tidak ada SOP yang menyebabkan inkonsistensi dan kesalahan dalam proses produksi. Setelah implementasi sistem, implementasi SOP yang membantu semua pihak yang terlibat dalam proses produksi, memastikan kegiatan operasional selesai dengan cepat dan optimal. SOP memberikan panduan yang jelas dan standar operasional yang konsisten, mengurangi kesalahan dan meningkatkan koordinasi antar tim. Temuan ini didukung oleh Tanu & Purnomo (2021) yang menyatakan bahwa SOP membantu dalam optimalisasi dan pengendalian proses.

Studi ini hanya dilakukan di satu departemen (Departemen Perlengkapan) PT X, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasikan untuk departemen lain atau perusahaan lain. Selain itu, data yang digunakan terbatas pada periode tertentu dan mungkin tidak mencerminkan variasi musiman atau perubahan dalam volume produksi. Studi lebih lanjut dapat dilakukan dengan melibatkan departemen lain dalam PT X atau perusahaan manufaktur lain untuk menguji generalisasi hasil. Penelitian lebih lanjut juga dapat mengeksplorasi penggunaan teknologi baru, seperti *Internet of Things (IoT)* atau *Artificial Intelligence (AI)*.

untuk lebih meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem pemenuhan material. Studi jangka panjang juga diperlukan untuk mengevaluasi keberlanjutan dampak perbaikan yang telah diimplementasikan dan mengidentifikasi area untuk perbaikan lebih lanjut



Gambar 6. SOP Untuk Admin Departemen Perlengkapan

4. Kesimpulan

Beberapa tantangan yang dihadapi oleh departemen perlengkapan meliputi penundaan selama sekitar 12 jam pada operator selama proses produksi, keterlambatan produksi yang seharusnya 3-4 hari menjadi 5-6 hari, keterlambatan pengiriman komponen lebih dari 1 hari, kesalahan dalam pengiriman komponen, dan kekurangan SOP untuk mengatur pemenuhan material. Tantangan ini secara signifikan mengganggu proses produksi. Analisis menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC) menunjukkan perlunya pengelompokan komponen menjadi paket kitting material, pembuatan program sistem untuk mendukung kitting material, perbaikan alur sistem, dan pembuatan SOP.

Setelah implementasi langkah-langkah tersebut, hasil yang diperoleh cukup positif. Pengelompokan komponen menghasilkan 35 paket kitting material. Program sistem pemenuhan material dapat dioperasikan dengan cepat, kurang dari 10 menit, dan mencakup database tentang kit dan komponen penyusunnya yang dapat diperbarui. Sistem ini memungkinkan input stall, no SPK, dan kode mobil, serta mendeteksi kesalahan atau human error dengan memunculkan peringatan. Program ini juga membantu meminimalkan kesalahan dalam pengiriman komponen.

Hasil kuisioner dari pihak yang terlibat dalam implementasi sistem, termasuk engineering, kepala departemen perlengkapan, admin departemen perlengkapan, admin gudang, operator departemen perlengkapan, dan material handling, menunjukkan bahwa program sistem dan alur sistem pemenuhan material yang diimplementasikan dapat berfungsi dengan baik. Ini menegaskan bahwa rancangan sistem pemenuhan material telah berhasil membantu mengatasi masalah yang ada di departemen perlengkapan

6. Daftar Pustaka

- Abuhav, I., (2017), ISO 9001:2015— A Complete Guide to Quality Management Systems, 1st Edition, CRC Press, Boca Raton.
- A Ariesandy, J., Oktiarso, T., & Ekawati, Y. (2022). Usulan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Micromotion Study dan Analisis Pengaruh Pencahayaan Terhadap Kecepatan Kerja PT Dwi Putra Perkasa Malang. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 2(1), 43-48.
- Dennis, A., Wixom, B. H. dan Roth, R., (2013), *System Analysis and Design*, 5th edition, John Willey & Sons, Inc, Singapura.
- Ginting, R., (2007), *Sistem Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Hansen, D. R., dan Mowen, M. M., (2009). *Akuntansi Manajerial*. Edisi Delapan. Buku 2, Salemba Empat, Jakarta, Indonesia.
- Jogiyanto, (2005), *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Andi Offset, Yogyakarta, Indonesia.
- Marimin, Tanjung, H., Prabowo, H., (2006), *Sistem Informasi Manajemen sumber Daya Manusia*, Grasindo, Bogor, Indonesia.
- Rahmalina, D., & Sudiro, S. (2017). Metode kitting pada sistem umpan bahan untuk peningkatan output proses perakitan regulator arm. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 7(2), 65-70.
- Tanu, Y., & Purnomo, P. (2021). Manajemen Risiko Perencanaan Optimalisasi Pembangunan Jembatan Utama PT Wijaya Karya dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(2), 63-70.
- Wijaya, M. E., (2017), 'Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Pada PT.Cipta Prima Supermarket Berbasis Desktop', Skripsi, S.TI, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Gici, Batam