BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka memuat rangkuman penelitian-penelitian sebelumnya sehingga dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana suatu permasalahan telah diselesaikan dalam studi terdahulu. Masalah yang dimaksud merujuk pada objek dan permasalahan pada tugas akhir ini yaitu keterlambatan *corrective maintenance* (CM) dan tidak terselesaikannya *preventive maintenance* (PM) secara keseluruhan. Informasi digali melalui berbagai sumber ilmiah seperti buku, jurnal, serta artikel akademik yang diperoleh dari basis data Google Scholar dan Scopus. Kata kunci yang digunakan dalam melakukan pencarian diantaranya adalah ”keterlambatan *maintenance*”, ”manajemen proyek”, ”kinerja *maintenance*”, ”*perencanaan maintenance*”, ”*efisiensi proses maintenance*”, dan ”*pengaturan urutan pekerjaan*.” Peninjauan dilakukan terkait objek, permasalahan, solusi, metode, *tools* yang digunakan, serta hasil penelitian untuk memperoleh gambaran yang sistematis, yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 2.1.

2.1.1 Keterlambatan penyelesaian proyek

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Betesda & Kurnia (2024), keterlambatan total *lead time* proses produksi disebabkan oleh tidak adanya sistem yang mampu menelusuri tahapan proses secara terintegrasi. Penelitian oleh Safitri & Rosady (2025) juga menyatakan bahwa keterlambatan pelaporan hasil produksi terjadi akibat penggunaan sistem pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Selain itu, Heriyadi & Rohmayani (2025) mengidentifikasi bahwa keterlambatan dalam penyelesaian proyek juga dipengaruhi oleh miskomunikasi dan rendahnya produktivitas tim akibat sistem kerja yang masih konvensional.

Penelitian oleh Sandika & Haryono (2025) menjelaskan bahwa lambatnya distribusi informasi lintas divisi menyebabkan terhambatnya proses pelaporan dan pengambilan keputusan. Penelitian oleh Putra et al. (2025) menyatakan bahwa pengolahan data secara manual dapat mengakibatkan rendahnya efisiensi dan akurasi, yang pada akhirnya berdampak pada keterlambatan proses kerja secara keseluruhan. Selain itu, Azkia *et al*. (2024) menjelaskan bahwa tidak tersedianya sistem *monitoring* dan *controlling* proyek yang memungkinkan pemantauan kemajuan proyek secara *real-time* menjadi faktor adanya penurunan kinerja penyelesaian proyek menyebabkan keterlambatan sebesar 11,72% dari target penyelesaiannya.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat terlihat bahwa permasalahan keterlambatan dapat berasal dari tidak adanya sistem informasi yang terintegrasi, proses yang masih manual, serta belum terbentuknya *monitoring*. Keterkaitan dengan penelitian-penelitian tersebut terletak pada kesamaan karakteristik permasalahan, yaitu keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan proyek. Sama halnya dengan aktivitas proyek, aktivitas CM juga memerlukan koordinasi yang baik, pencatatan yang akurat, serta pemantauan status pekerjaan yang transparan. Tanpa adanya sistem yang mendukung, keterlambatan dapat terjadi akibat kurangnya informasi, miskomunikasi, maupun tidak optimalnya pengelolaan pekerjaan.

Berdasarkan penelitian tersebut, solusi yang umumnya diimplementasikan, yaitu penggunaan sistem informasi berbasis web untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses kerja. Betesda & Kurnia (2024) mengembangkan sistem *tracking* berbasis *website* yang mampu menelusuri tahapan produksi dan mengurangi keterlambatan *lead time*. Safitri & Rosady (2025) menerapkan sistem *monitoring* berbasis web yang memungkinkan pencatatan data secara *real-time*. Heriyadi & Rohmayani (2025) merancang sistem manajemen proyek berbasis *website* yang dapat meningkatkan koordinasi tim dan mempercepat penyelesaian pekerjaan.

Selain itu, Sandika & Haryono (2025) mengembangkan sistem pelaporan lintas divisi secara *real-time* yang mampu meningkatkan efisiensi koordinasi dan evaluasi kinerja. Putra et al., (2025) juga menunjukkan bahwa digitalisasi sistem pelaporan dapat mengurangi kesalahan pencatatan serta meningkatkan efisiensi pengolahan data. Kesamaan solusi ini menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi terintegrasi berbasis web menjadi pendekatan yang efektif dalam mengatasi permasalahan keterlambatan, terutama yang disebabkan oleh proses manual dan kurangnya transparansi informasi.

Selain pengembangan sistem informasi berbasis web, Azkia *et al*. (2024) mengembangkan tampilan *dashboard monitoring* untuk mendukung pengelolaan proyek. *Dashboard* tersebut dirancang untuk membantu perusahaan dalam melakukan pemantauan progres proyek secara lebih terstruktur dan transparan. Selain itu, sistem juga mendukung pengendalian anggaran serta membantu menjaga ketepatan jadwal pelaksanaan proyek.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terdapat beberapa pendekatan metode yang digunakan untuk membantu dalam perancangan solusi. Contohnya, yaitu *Agile* dan *Lean Development, Unified Modeling Language* (UML), *Rapid Application Development* (RAD), serta *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*.

Beberapa metode perancangan yang digunakan dalam penelitian-penelitian tersebut dapat dipertimbangkan untuk digunakan dalam pengembangan sistem, selama metode tersebut sesuai dengan kebutuhan solusi yang akan dirancang.

2.1.2 Keterlambatan penyelesaian *work order*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nazarudin & Putramas (2022), keterlambatan penyelesaian pesanan pada UKM Sartika DMS Kujangsari disebabkan oleh sistem penjadwalan yang belum memiliki aturan prioritas yang jelas. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode *Shortest Processing Time* (SPT) mampu meningkatkan efektivitas penjadwalan dengan menghasilkan total waktu penyelesaian selama 24 hari dan utilitas rata-rata sebesar 60%. Penelitian Rizqiana & Zulfa (2024) juga menyatakan bahwa keterlambatan penyelesaian komponen pada mesin bor manual di CV Mandiri Abadi terjadi akibat rendahnya utilisasi dan penjadwalan yang belum optimal. Penerapan metode SPT pada penelitian tersebut menghasilkan peningkatan utilitas sebesar 28% serta menurunkan *average completion time* dan *average delay*. Selain itu, Pulansari & Nugraha (2024) menunjukkan bahwa metode SPT mampu mengurangi jumlah pekerjaan terlambat dan menghasilkan performa penjadwalan yang lebih baik dibandingkan metode sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Febianti *et al*. (2023) menjelaskan bahwa keterlambatan produksi pada perusahaan konstruksi dengan sistem *make to order* disebabkan oleh penjadwalan yang masih mengikuti urutan pesanan. Penelitian tersebut menerapkan metode *Longest Processing Time* (LPT) dan berhasil menurunkan *makespan* dari 9.118 menit menjadi 8.394 menit. Selain itu, Suherlin & Suhada (2022) menunjukkan bahwa metode LPT memberikan performa penjadwalan yang lebih baik dibandingkan metode perusahaan sebelumnya pada divisi rajut perusahaan tekstil yang mengalami banyak pekerjaan belum terselesaikan.

Penelitian oleh Rahmah *et al*. (2024) membahas keterlambatan produksi pada PT Nusa Indah Jaya Utama akibat belum adanya penentuan prioritas pekerjaan berdasarkan *due date*. Penerapan metode *Earliest Due Date* (EDD) berhasil mengurangi keterlambatan produksi dari 2,7 hari menjadi 0 hari keterlambatan. Penelitian Musa *et al*. (2026) juga menunjukkan bahwa penerapan metode EDD pada penjadwalan produksi sampel produk *cushion* mampu menurunkan tingkat keterlambatan sebesar 33,3%, dari maksimal 6 hari menjadi 4 hari. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterlambatan pekerjaan umumnya disebabkan oleh belum optimalnya sistem penjadwalan dan tidak adanya aturan prioritas pekerjaan yang jelas.

Selain pendekatan penjadwalan berbasis aturan prioritas (*priority rule*), penelitian pemeliharaan juga banyak menggunakan pendekatan *Time-Based Maintenance* (TBM). Pendekatan ini berfokus pada penentuan interval dan waktu pelaksanaan pemeliharaan secara berkala untuk menjaga keandalan aset serta mencegah terjadinya kerusakan. Penelitian yang dilakukan oleh Hijes *et al*. (2023) mengkaji pengelolaan *preventive maintenance* berbasis tingkatan kritikalitas dan kondisi peralatan menggunakan *Criticality Index*, *Mean Time Between Failure* (MTBF), serta tingkat keandalan aset untuk menentukan interval inspeksi yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan tersebut mampu mengurangi aktivitas inspeksi yang tidak diperlukan serta meningkatkan fokus pemeliharaan pada aset yang lebih kritis. Penelitian lain oleh Pei *et al.* (2023) menerapkan konsep *equal-cycle preventive maintenance* dalam pendekatan TBM, yaitu pemeliharaan dilakukan secara berkala berdasarkan interval waktu yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelompokan pekerjaan *maintenance* berdasarkan siklus waktu mampu meningkatkan efisiensi pelaksanaan pemeliharaan serta menjaga keandalan sistem produksi.

Sementara itu, Broda (2022) menunjukkan bahwa prioritas pekerjaan *maintenance* tidak selalu ditentukan berdasarkan tingkat kritikalitas aset. Dalam kondisi tertentu, prioritas pekerjaan dapat ditetapkan menggunakan parameter penjadwalan seperti *due date*, *processing time*, dan jendela waktu pelaksanaan pekerjaan. Melalui penerapan *priority rule*, aktivitas *maintenance* dapat diintegrasikan dengan kebutuhan operasional tanpa mengganggu target produksi serta tetap diselesaikan sesuai waktu yang telah ditentukan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *priority rule* relevan digunakan ketika tujuan utama penelitian adalah mengatur urutan pelaksanaan pekerjaan agar lebih terstruktur, tepat waktu, dan sesuai dengan kapasitas sumber daya yang tersedia.

Keterkaitan dengan penelitian-penelitian tersebut terletak pada kesamaan karakteristik permasalahan, yaitu keterlambatan penyelesaian pekerjaan akibat sistem penjadwalan yang belum optimal. Pada proses *corrective maintenance* dan *preventive maintenance*, keterlambatan pekerjaan juga dapat terjadi karena urutan pengerjaan masih dilakukan berdasarkan pekerjaan yang masuk terlebih dahulu tanpa mempertimbangkan prioritas *due date* maupun waktu proses pekerjaan. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa pekerjaan berpotensi mengalami keterlambatan penyelesaian bahkan mengakibatkan pekerjaan *preventive maintenance* tidak terselesaikan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Tabel 2.1 Rangkuman tinjauan pustaka

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
1	Betesda & Kurnia (2024)	PT Cardig International Support	Keterlambatan total *lead time* proses produksi	Sistem *tracking* berbasis website	*Unified Modeling Language*	Chrome, Visual Studio Code	Kinerja perusahaan meningkat, memudahkan pelanggan melacak pesanan, memudahkan pembuatan laporan pengiriman
2	Safitri & Rosady (2025)	PT Intilogam Sukses Abadi	Keterlambatan pencatatan hasil produksi akibat pencatatan manual	Sistem *monitoring* hasil produksi berbasis web	*Rapid Application Development*	PHP, HTML	Proses pencatatan menjadi lebih cepat dan akurat, mampu menyediakan data produksi secara digital dan real-time
3	Heriyadi & Rohmayani (2025)	CV Gemilang Kencana Mulya	Keterlambatan, miskomunikasi, dan rendah produktivitas tim	Pembuatan sistem manajemen proyek yang lebih efektif dan efisien	*System Development Life Cycle* (SDLC), Waterfall method	HTML, CSS, JavaScript, PHP, Laravel	Meningkatkan efisiensi Kerja, mempercepat penyelesaian proyek, dan memperbaiki alur komunikasi tim
4	Sandika & Haryono (2025)	PT Toffee International	Lambatnya distribusi informasi mengenai sistem pelaporan lintas divisi	Pembuatan sistem pemantauan dan pelaporan progres proyek lintas divisi secara *real-time*	*Rapid Application Development*	Laravel, Filament Admin Panel	Sistem informasi dapat mendukung pengelolaan dan pemantauan proyek secara *real-time*, memudahkan evaluasi kinerja melalui pelaporan interaktif.
5	Putra et al. (2025)	BSIP Sumatera Utara	Pengolahan data manual menyebabkan kurangnya efisiensi dan akurasi data	Pembuatan sistem pelaporan digital	*Rapid Application Develompment*	MySQL, HyperText Preprocessor (PHP)	Sistem pelaporan digital dapat mengurangi kesalahan pencatatan dan meningkatkan efisiensi pengolahan data

Tabel 2.1 Rangkuman tinjauan pustaka (Lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
6	Azkia *et al.* (2024)	Perusahaan jasa dan konstruksi sipil di bidang telekomunikasi	Terdapat keterlambatan proyek dari target penyelesaian yang menimbulkan risiko proyek tidak selesai tepat waktu	Perancangan *dashboard monitoring* dan *controlling* sebagai alat pengukuran kinerja proyek	*Agile* dan *Lean Development*	Google Looker Studio	Kesesuaian rancangan terhadap kebutuhan pengguna tercapai dan tingkat penerimaan pengguna berada pada kategori sangat baik (10 kuesioner valid dan skor UAT 86), sehingga prototipe dinilai layak untuk mendukung perbaikan kinerja proyek di PT XYZ
7	Nazarudin & Putramas, (2022)	UKM Sartika DMS Kujangsari	Keterlambatan penyelesaian pesanan akibat penjadwalan produksi yang tidak berbasis prioritas waktu proses	Penjadwalan ulang produksi dengan prioritas waktu	*Shortest Processing Time (SPT)*	Microsoft Excel dengan tabel waktu proses, perhitungan *completion time* & utilitas	Metode SPT menurunkan total waktu penyelesaian dari 28 menjadi 24 hari, utilitas naik dari 52% ke 60%, dan keterlambatan pesanan menjadi 0 dibandingkan metode sebelumnya.
8	Rizqiana & Zulfa (2024)	Proses produksi *side chair* pada mesin bor manual	Terjadi keterlambatan produksi akibat urutan pengerjaan yang tidak optimal dan pemanfaatan mesin yang kurang efisien	Menyusun ulang urutan pekerjaan berdasarkan waktu proses terpendek agar waktu tunggu dan keterlambatan dapat dikurangi	*Shortest Processing Time (SPT)*	Microsoft Excel dan perhitungan penjadwalan	Metode SPT mampu menurunkan waktu tunggu rata-rata, meningkatkan efisiensi penggunaan mesin, dan mengurangi keterlambatan pengiriman produk ke gudang komponenen.

Tabel 2.1 Rangkuman tinjauan pustaka (Lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
9	Pulansari & Nugraha (2024)	Perusahaan furnitur	Terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan karena sistem penjadwalan belum optimal sehingga waktu penyelesaian panjang dan utilitas rendah	Menerapkan aturan prioritas pekerjaan untuk memperbaiki urutan pengerjaan	*Shortest Processing Time (SPT)*	Microsoft Excel dan perhitungan manual dan perbandingan kinerja (*makespan*, keterlambatan, utilitas, jumlah job dalam sistem)	Total keterlambatan 89 hari (4 job terlambat), *makespan* 23,8 hari, utilitas 19,04%, rata-rata 5,25 job dalam sistem. Metode SPT menghasilkan performa terbaik dibanding metode sebelumnya.
10	Febianti et al. (2023)	Perusahaan konstruksi	Keterlambatan produksi karena penjadwalan berdasarkan urutan pesanan	Mengusulkan aturan prioritas berdasarkan waktu proses terpanjang	*Longest Processing Time* (LPT)	Microsoft Excel, perhitungan *makespan* & *gantt chart*	*Makespan* turun dari 9.118 menit menjadi 8.394 menit (selisih 724 menit) didapatka hasil LPT lebih efektif dibanding metode eksisting
11	Suherlin & Suhada (2022)	Divisi rajut perusahaan tekstil	Job tidak terselesaikan dan *setup* tinggi akibat penjadwalan tanpa prioritas	Usulan aturan prioritas penjadwalan	*Longest Processing Time* (LPT)	Microsoft Excel dan perhitungan penjadwalan	Kinerja penjadwalan membaik dan risiko *bottleneck* pekerjaan berdurasi panjang berkurang (5 job tidak terselesaikan dan frekuensi setup 120 kali)
12	Rahmah et al. (2024)	PT Nusa Indah Jaya Utama	Target produksi tidak tercapai karena tidak mempertimbangkan prioritas dan *due date*	Menyusun urutan produksi berdasarkan tenggat waktu	*Earliest Due Date* (EDD)	Excel / sistem penjadwalan	Keterlambatan berkurang dari 2,7 hari menjadi 0 hari sehingga produksi tepat waktu

Tabel 2.1 Rangkuman tinjauan pustaka (Lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
13	Musa et al. (2026)	Produksi sampel cushion PT XYZ	Keterlambatan 6 hari karena tidak ada metode penjadwalan	Penjadwalan berdasarkan prioritas *due date*	*Earliest Due Date* (EDD)	VBA (*Visual Basic for Applications*)	Keterlambatan turun dari 6 hari menjadi 4 hari dan berkurang 33,3%
14	Hijes *et al*. (2023)	Sistem *preventive maintenance* industri	Penentuan interval pemeliharaan belum mempertimbangkan tingkat kritikalitas aset	Perancangan *maintenance calendar* berbasis interval waktu dan kritikalitas aset	*Time-Based Maintenance (TBM)*	Analisis *Criticality Index* dan MTBF	Pemeliharaan menjadi lebih terencana dan fokus pada aset kritis
15	Pei *et al.* (2023)	Sistem manufaktur fleksibel	Jadwal pemeliharaan belum terkoordinasi secara berkala	Penyusunan jadwal pemeliharaan berdasarkan siklus waktu tetap	*Time-Based Maintenance (TBM)*	Model *equal-cycle preventive maintenance*	Efisiensi pelaksanaan PM meningkat dan keandalan sistem terjaga
16	Broda (2022)	Aktivitas *maintenance* yang perlu diintegrasikan dengan operasi produksi	Pelaksanaan *maintenance* sering bertabrakan dengan aktivitas operasional sehingga berpotensi mengganggu target produksi dan menyebabkan pekerjaan *maintenance* tertunda	Menentukan prioritas pekerjaan *maintenance* berdasarkan parameter penjadwalan agar dapat terintegrasi dengan operasi produksi	*Priority Rule Scheduling*	Aturan prioritas berbasis *due date*, *processing time*	Aktivitas *maintenance* dapat dijadwalkan lebih terstruktur, terintegrasi dengan operasi produksi, dan tetap diselesaikan sesuai waktu yang ditentukan tanpa mengganggu target operasional

2.2 Dasar Teori

Teori berperan sebagai landasan dalam proses perancangan karena memberikan arah dan acuan yang jelas untuk mencapai tujuan proyek. Pada bagian dasar teori disajikan konsep-konsep yang berkaitan dengan analisis aktivitas dan penyusunan jadwal kerja, khususnya analisis waktu kerja yang dipelajari dalam mata kuliah Analisis Perancangan Sistem Kerja (STIN28402). Selain itu, digunakan pula konsep dari mata kuliah Proses Bisnis dan Sistem Informasi (TIND27402) yang mencakup pemodelan proses bisnis, analisis kebutuhan sistem, serta metode pengembangan sistem informasi untuk mendukung efisiensi dan efektivitas proses.

2.2.1 Pemeliharaan *(maintenance)*

Maintenance merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjaga serta mengembalikan kondisi mesin agar tetap berfungsi sesuai kondisi normal. Selain itu, *maintenance* juga berperan sebagai aktivitas pendukung yang memastikan mesin dan peralatan dapat digunakan secara berkelanjutan sesuai kebutuhan operasional (Sadewa & Arimbi, 2023).

Pamungkas *et al.* (2021) mengklasifikasikan aktivitas pemeliharaan menjadi dua kategori utama, yaitu *preventive maintenance dan corrective maintenance*. *Preventive maintenance* merupakan perawatan yang dilakukan secara terencana dan berkala untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan mendadak serta mendeteksi potensi gangguan sejak dini. Berdasarkan aktivitasnya, *preventive maintenance* terdiri atas perawatan rutin yang dilakukan secara berulang, bahkan dapat setiap hari, serta perawatan periodik yang dilaksanakan dalam interval waktu tertentu, seperti mingguan, bulanan, atau tahunan.

Sementara itu, *corrective maintenance* adalah tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan fungsi pada mesin maupun fasilitas produksi. Perawatan ini bersifat tidak terjadwal dan reaktif karena dilakukan setelah gangguan muncul, sehingga berpotensi menyebabkan *downtime* dan menghambat kelancaran proses produksi.

Dalam pengelolaan aktivitas pemeliharaan, dikenal istilah *backlog*, yaitu daftar pekerjaan yang masih harus diselesaikan dalam suatu periode kerja dan umumnya disusun berdasarkan prioritas agar tim dapat menentukan urutan penanganan pekerjaan (Investopedia, 2025). Salah satu bagian dari *backlog* adalah *overdue*, yaitu pekerjaan *maintenance* terjadwal yang belum selesai hingga melewati tanggal jatuh tempo. Semakin banyak pekerjaan *overdue*, semakin besar *backlog* yang terbentuk, sehingga meningkatkan risiko keterlambatan pemeliharaan dan potensi gangguan operasional.

Tujuan utama kegiatan *maintenance* adalah menjaga keandalan dan ketersediaan peralatan, memperpanjang umur aset, serta meminimalkan risiko gangguan operasional yang dapat memengaruhi kontinuitas proses produksi. Dengan pengelolaan *maintenance* yang baik, perusahaan dapat menekan biaya kerusakan, mengurangi *downtime*, dan memastikan kinerja sistem tetap optimal.

2.2.2 *Work order system*

Work order merupakan instruksi kerja yang digunakan untuk memberi perintah pelaksanaan suatu pekerjaan dalam lingkup internal organisasi, departemen, atau perusahaan. *Work order* biasanya berbentuk dokumen atau lembar kerja yang ditujukan kepada pelaksana untuk menyelesaikan tugas yang telah ditetapkan. Selain sebagai perintah kerja, *work order* juga berfungsi sebagai alat pemantauan progres pekerjaan, baik yang belum dimulai, sedang berlangsung, maupun telah selesai (Hariyanto *et a*l., 2024).

Corrective maintenance work order (WO) adalah perintah kerja yang dibuat ketika terjadi kerusakan peralatan untuk memperbaiki masalah dan mengembalikan kondisi mesin agar dapat beroperasi normal, sehingga biasanya bersifat mendesak dan membutuhkan penanganan segera. Sementara itu, *preventive maintenance* WO merupakan perintah kerja yang dibuat secara terjadwal untuk kegiatan perawatan rutin guna mencegah kerusakan, seperti inspeksi, pelumasan, penyetelan, dan penggantian komponen secara berkala (Sclera, 2024).

Proses *work order* (WO) dimulai dari pengajuan permintaan pekerjaan ketika ditemukan masalah atau kebutuhan perbaikan. Permintaan tersebut kemudian ditinjau dan disetujui oleh atasan, sehingga WO diterbitkan dan ditugaskan kepada teknisi atau tim terkait. Setelah pekerjaan selesai, pelaksana mencatat hasil pekerjaan pada sistem WO dan status diubah menjadi selesai. Selanjutnya, pekerjaan ditinjau oleh supervisor untuk memastikan kesesuaian dengan standar yang ditetapkan. Jika seluruh informasi telah lengkap dan pekerjaan dinyatakan sesuai, WO kemudian ditutup sebagai tanda bahwa pekerjaan telah selesai secara administratif dan teknis (Sclera, 2024).

Dengan demikian, sistem *work order* berperan sebagai alat pengendalian aktivitas *maintenance* karena menyediakan informasi terkait jenis pekerjaan, prioritas, waktu pelaksanaan, serta status penyelesaian. Keberadaan sistem ini memungkinkan proses *monitoring* dan evaluasi kinerja pemeliharaan dilakukan secara lebih terstruktur, sehingga memudahkan identifikasi keterlambatan pekerjaan maupun penumpukan *backlog*.

2.2.3 Metode pembangunan sistem informasi

Menurut Rainer dan Prince (2016), sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling berhubungan yang berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan, koordinasi, pengendalian, analisis, serta operasional dalam suatu organisasi. Sistem informasi terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu perangkat keras, perangkat lunak, basis data, jaringan, manusia, dan prosedur. Sistem informasi dalam sebuah organisasi berperan sebagai pendukung aktivitas operasional, pengendalian proses bisnis, serta penyedia informasi yang akurat dan tepat waktu bagi manajemen. Oleh karena itu, penerapan sistem informasi yang dirancang sesuai kebutuhan pengguna dapat meningkatkan kualitas pelayanan, mempercepat aliran informasi, mengurangi kesalahan dalam pengolahan data, dan mendukung tercapainya tujuan organisasi secara lebih efektif.

Pembangunan sistem informasi memerlukan metode pengembangan yang tepat. Menurut Ghumatkar dan Date (2023), *Software Development Life Cycle* (SDLC) adalah konsep yang menggambarkan proses pengembangan perangkat lunak secara terstruktur. SDLC berperan penting untuk memastikan sistem dapat dikembangkan, diuji, dipelihara, dan diperbarui dengan baik.

Penerapan SDLC bertujuan menghasilkan *software* yang efisien dan sesuai kebutuhan pengguna melalui tahapan yang sistematis, meliputi: perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), perancangan (*design*), implementasi (*implementation*), pengujian (*testing*), dan pemeliharaan (*maintenance*). Setiap tahap dilakukan secara berurutan agar sistem yang dihasilkan optimal dan sesuai spesifikasi.

Tahap perencanaan mencakup penentuan tujuan, ruang lingkup, sumber daya, serta kelayakan sistem. Tahap analisis berfokus pada identifikasi kebutuhan pengguna dan permasalahan yang ada. Tahap desain meliputi perancangan arsitektur, basis data, dan antarmuka. Tahap implementasi adalah proses pengkodean sistem. Selanjutnya, tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai fungsi, dan tahap pemeliharaan dilakukan untuk perbaikan serta pengembangan lanjutan.

Menurut Alazzawi *et al.* (2023), SDLC memiliki dua pendekatan utama, yaitu tradisional dan *agile*. Pendekatan tradisional mencakup model seperti *Waterfall* Model, Spiral Model, dan V-Model. Sementara itu, pendekatan *agile* mencakup *Scrum*, *Kanban*, *Extreme Programming*, dan *Feature Driven Development*.

2.2.4 Metode *Rapid Application Development* (RAD)

Rapid Application Development (RAD) merupakan metode dalam *System Development Life Cycle* (SDLC) yang menekankan pengembangan sistem secara cepat melalui pembuatan prototipe dan proses iterasi berulang. Metode ini bertujuan mempercepat penyelesaian aplikasi tanpa mengurangi kualitas, dengan melibatkan pengguna secara aktif dalam setiap tahap pengembangan untuk memberikan umpan balik dan memastikan kesesuaian kebutuhan sistem.

RAD terdiri dari tiga tahapan utama. Tahap pertama adalah *requirement planning*, yaitu proses identifikasi kebutuhan sistem, tujuan pengembangan, ruang lingkup proyek, serta perencanaan sumber daya dan jadwal. Pada tahap ini, pengembang dan pengguna bekerja sama untuk merumuskan kebutuhan fungsional dan prioritas sistem.

Tahap kedua adalah *design workshop*, yaitu proses perancangan dan pengembangan prototipe sistem berdasarkan kebutuhan yang telah ditentukan. Prototipe yang dihasilkan kemudian diuji dan dievaluasi bersama pengguna. Masukan yang diberikan digunakan untuk melakukan penyempurnaan secara bertahap hingga desain sistem sesuai dengan kebutuhan.

Tahap ketiga adalah *implementation*, yaitu penyempurnaan prototipe menjadi sistem yang siap digunakan. Pada tahap ini dilakukan integrasi komponen, pengujian menyeluruh, optimasi kinerja, pelatihan pengguna, serta penyusunan dokumentasi agar sistem dapat dioperasikan secara efektif.

2.2.5 *Data Flow Diagram* (DFD)

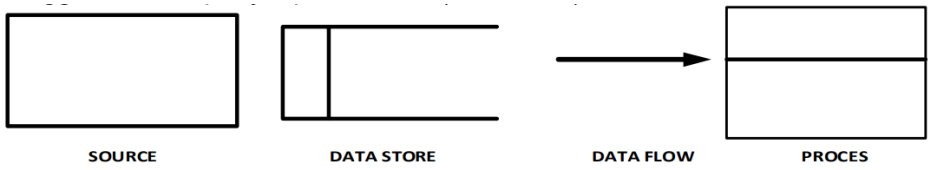
Data Flow Diagram (DFD) merupakan alat visual yang digunakan untuk menggambarkan aliran data dalam suatu sistem. Diagram ini menunjukkan bagaimana data masuk, diproses, dan menghasilkan *output*. DFD membantu dalam memahami serta menganalisis sistem informasi secara konseptual melalui representasi grafis (Harianda & Nadya, 2025).

DFD terdiri dari beberapa tingkatan yaitu sebagai berikut:

a. DFD Level 0: hasil penguraian dari diagram konteks yang menampilkan proses utama dalam sistem.
b. DFD Level 1: penjabaran lebih detail dari salah satu proses pada Level 0.
c. DFD Level 2: pengembangan lebih lanjut dari proses pada Level 1.

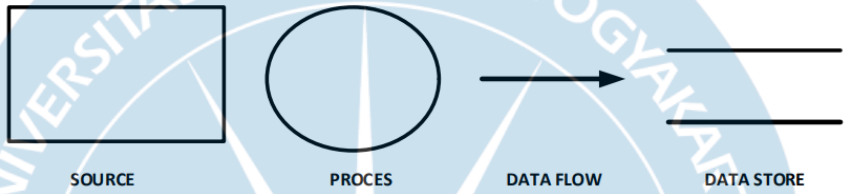
Data Flow Diagram menggunakan empat simbol utama untuk merepresentasikan aliran data. Dua teknik yang umum dipakai adalah metode Gane and Sarson dan Yourdon and De Marco, yang berbeda pada bentuk simbolnya. Pada metode Gane *and* Sarson,

proses digambarkan dengan persegi panjang berujung tumpul, sedangkan data *store* menggunakan persegi panjang dengan sisi kanan terbuka (Harianda & Nadya, 2025).



Gambar 2.1 Simbol DFD dari Gane dan Sarson (Harianda & Nadya, 2025)

Metode Yourdon *and* De Marco, yang menggunakan lambang lingkaran untuk menggambarkan proses, dan menggunakan lambang dua garis sejajar untuk menggambarkan penyimpanan data.



Gambar 2.2 Simbol DFD dari Yourdan dan De Marco (Harianda & Nadya, 2025)

2.2.6 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram merupakan diagram yang digunakan dalam perancangan basis data untuk menampilkan entitas, atribut, dan hubungan antar data secara detail. Pendekatan ERD membantu memahami kebutuhan data serta cara kerja sistem secara menyeluruh (Ramadhani et al., 2026).

Dalam *Entity Relationship Diagram* terdapat tiga elemen utama, yaitu entitas, atribut, dan relasi. ERD digunakan sebagai alat bantu dalam perancangan *database* untuk menggambarkan struktur dan cara kerja data secara jelas (Afiifah et al., 2022; Pulungan et al., 2022):

a. Entitas merupakan objek dalam *database*, seperti manusia, tempat, benda, atau kondisi tertentu. Entitas digambarkan dengan simbol persegi panjang.
b. Atribut adalah informasi yang dimiliki oleh entitas. Setiap entitas memiliki *primary key* sebagai identitas utama serta atribut deskriptif lainnya. Atribut dilambangkan dengan bentuk elips.
c. Relasi adalah hubungan antara dua atau lebih entitas. Simbolnya berbentuk belah ketupat, dengan jenis hubungan seperti *one to one*, *one to many*, dan *many to many*.

2.2.7 Penjadwalan pekerjaan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), penjadwalan adalah proses menentukan urutan dan waktu pelaksanaan suatu kegiatan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Dalam konteks produksi atau manufaktur, penjadwalan merujuk pada kegiatan pengaturan urutan dan waktu penyelesaian berbagai pekerjaan dengan mempertimbangkan ketersediaan sumber daya serta batas waktu yang ditentukan.

Secara operasional, penjadwalan merupakan proses pengalokasian mesin atau sumber daya yang tersedia untuk menyelesaikan sejumlah tugas dalam periode tertentu. Dalam produksi, penjadwalan berarti mengatur urutan pengerjaan produk secara menyeluruh pada satu atau beberapa mesin agar proses berjalan terkoordinasi dan sesuai dengan rencana produksi.

Permasalahan penjadwalan umumnya berkaitan dengan *sequencing*, yaitu penentuan urutan pengerjaan sejumlah job pada satu atau beberapa mesin. Setiap job memiliki waktu proses (*processing time*) tertentu yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan penjadwalan (Nazarudin & Putramas, 2022).

Menurut Heizer dan Render (2005) dalam Nazarudin dan Putramas (2022), aturan prioritas (*priority rules*) digunakan untuk menentukan urutan pengerjaan job agar kinerja sistem lebih optimal. Aturan ini bertujuan meminimalkan waktu penyelesaian, jumlah job dalam sistem, dan keterlambatan, serta meningkatkan utilitas fasilitas. Beberapa aturan prioritas yang umum digunakan adalah *First Come First Served* (FCFS), *Shortest Processing Time* (SPT), dan *Longest Processing Time* (LPT). Metode FCFS mengurutkan pekerjaan berdasarkan waktu kedatangan. Metode SPT memprioritaskan job dengan waktu proses paling singkat. Sementara itu, metode LPT memprioritaskan job dengan waktu proses paling panjang terlebih dahulu.

2.2.8 *Shortest Processing Time*

Shortest Processing Time (SPT) merupakan metode penjadwalan yang mengurutkan pekerjaan berdasarkan waktu proses paling singkat. Dalam metode ini, *job* dengan durasi terpendek diprioritaskan untuk dikerjakan terlebih dahulu, kemudian diikuti oleh *job* dengan waktu proses yang lebih panjang (Adhitama et al., 2025). Metode ini biasanya merupakan teknik terbaik untuk meminimasi aliran pekerjaan dan meminimasi jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem. Kelemahannya adalah pekerjaan yang memiliki waktu pemrosesan panjang dapat secara terus menerus tidak dikerjakan.

Metode SPT bertujuan mengoptimalkan aliran pekerjaan dengan meminimalkan waktu penyelesaian rata-rata dan waktu aliran (*flow time*). Penerapannya mensyaratkan bahwa seluruh waktu proses telah diketahui sebelum penjadwalan dilakukan. Parameter yang

digunakan meliputi waktu proses (*processing time*), waktu penyelesaian (*completion time*), dan waktu aliran (*flow time*) sebagai indikator kinerja penjadwalan (Adhitama et al., 2025).

Tahapan penerapan SPT dimulai dari pengumpulan data waktu proses setiap pekerjaan berdasarkan data aktual atau historis. Selanjutnya, pekerjaan diurutkan dari waktu proses terkecil hingga terbesar. Berdasarkan urutan tersebut, dihitung *completion time* dan *flow time*, serta dilakukan evaluasi keterlambatan untuk mengetahui tingkat keterlambatan maksimum dan rata-rata (Mulyadi et al., 2023; Adhitama et al., 2025). Adapun rumus yang digunakan dalam metode *Shortest Processing Time* (SPT) adalah sebagai berikut:

$$\bar{X}\ completion\ time\ (\text{jam}) = \frac{\sum flow\ time\ (jam)}{jumlah\ pekerjaan\ (job)} \quad (2.1)$$

$$Utilitas\ (\%) = \frac{\sum processing\ time\ (jam)}{\sum flow\ time\ (jam)} x\ 100\% \quad (2.2)$$

$$Jumlah\ job\ rata\text{-}rata(job) = \frac{\sum flow\ time(jam)}{\sum processing\ time\ (jam)} \quad (2.3)$$

$$Keterlambatan\ job\ rata\text{-}rata(hari/job) = \frac{Jumlah\ hari\ keterlambatan\ (hari)}{jumlah\ pekerjaan\ (job)} \quad (2.4)$$

Berdasarkan rumus 2.1 sampai dengan 2.4, waktu penyelesaian (*completion time*) dihitung sebagai akumulasi waktu proses sesuai urutan SPT. Waktu aliran (*flow time*) diperoleh dari waktu penyelesaian masing-masing job. Waktu penyelesaian rata-rata dihitung dengan membagi total waktu aliran dengan jumlah pekerjaan. Utilitas diperoleh dari perbandingan total waktu proses terhadap total waktu aliran. Jumlah job rata-rata dalam sistem dihitung dari rasio total waktu aliran terhadap total waktu proses, sedangkan keterlambatan rata-rata dihitung dari total keterlambatan dibagi jumlah job. Rumus-rumus tersebut digunakan untuk mengevaluasi kinerja penjadwalan yang dihasilkan.

Namun demikian, metode *Shortest Processing Time* (SPT) tidak dapat diimplementasikan secara efektif apabila prioritas pekerjaan tidak hanya ditentukan oleh waktu proses.

2.2.9 *Longest Processing Time*

Metode LPT (*Longest Processing Time*) merupakan metode penjadwalan berdasarkan waktu proses terpanjang diselesaikan terlebih dahulu, demikian berlanjut untuk job yang memiliki waktu proses terbesar kedua. Aturan LPT tidak mempedulikan *due date* maupun kedatangan order baru. Metode penjadwalan *Longest Processing Time* (LPT)

adalah teknik yang memberikan prioritas tertinggi pada pekerjaan yang membutuhkan waktu pemrosesan paling lama. Metode ini sering digunakan untuk meminimalkan waktu penyelesaian total (*makespan*) dalam sistem dengan banyak mesin, tetapi kurang efektif untuk mengoptimalkan keterlambatan atau waktu alir rata-rata (Suherlin dan Suhada, 2022).

2.2.10 *Earliest Due Date*

Metode EDD (*Earliest Due Date*) merupakan metode penjadwalan yang mengurutkan pekerjaan berdasarkan waktu jatuh tempo tercepat. Dalam metode ini, job dengan *deadline* paling awal diprioritaskan untuk dikerjakan terlebih dahulu, kemudian diikuti oleh job dengan waktu jatuh tempo yang lebih lama. Metode ini bertujuan untuk meminimalkan keterlambatan penyelesaian pekerjaan, namun memiliki kelemahan yaitu dapat meningkatkan rata-rata waktu tunggu, karena pekerjaan dengan jatuh tempo lebih lama cenderung tertunda dan menumpuk.

Parameter dalam metode EDD meliputi waktu proses dan *due date* tiap pekerjaan. Penjadwalan dilakukan dengan mengurutkan pekerjaan berdasarkan *due date* tercepat Data yang digunakan berupa waktu proses dan *due date*, yang kemudian digunakan untuk menghitung *flow time* dan keterlambatan pekerjaan.

2.2.11 *Time Based Maintenance* (TBM)

Time-Based Maintenance (TBM) merupakan salah satu strategi *maintenance* yang pelaksanaan aktivitas pemeliharaannya didasarkan pada interval waktu yang telah ditetapkan sesuai dengan umur pakai atau masa operasi suatu aset. Interval tersebut dapat berupa harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan, tergantung pada karakteristik peralatan, jenis kegagalan yang mungkin terjadi, serta tingkat risiko yang ditimbulkan. Konsep ini didasarkan pada asumsi bahwa kegagalan peralatan memiliki pola yang dapat diprediksi sehingga tindakan pemeliharaan dapat dilakukan sebelum kerusakan terjadi. Oleh karena itu, *Time-Based Maintenance* juga dikenal sebagai *periodic maintenance* atau *calendar-based maintenance* (FTMaintenance, 2020; Goncalves, 2025).

Penerapan *Time-Based Maintenance* bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga dengan melakukan inspeksi, perawatan, atau penggantian komponen secara berkala sesuai jadwal yang telah ditentukan (FTMaintenance, 2020). Salah satu kelebihan *Time-Based Maintenance* adalah kemudahan dalam implementasinya karena tidak memerlukan teknologi pemantauan kondisi yang kompleks. Selain itu, jadwal pemeliharaan yang bersifat tetap membuat aktivitas pemeliharaan lebih mudah diprediksi, mengurangi kemungkinan terjadinya *unplanned*

downtime, serta mempermudah pengelolaan persediaan suku cadang karena kebutuhan komponen dapat diperkirakan sebelumnya (Goncalves, 2025).

Meskipun memiliki berbagai keunggulan, *Time-Based Maintenance* juga memiliki beberapa keterbatasan. Strategi ini tidak mempertimbangkan kondisi aktual peralatan sehingga terdapat kemungkinan terjadinya *over-maintenance*, yaitu kegiatan pemeliharaan dilakukan ketika komponen masih berada dalam kondisi baik dan belum memerlukan perawatan. Sebaliknya, apabila interval pemeliharaan terlalu panjang, kerusakan dapat terjadi sebelum jadwal perawatan berikutnya sehingga risiko *breakdown* tetap ada. Selain itu, tidak semua kegagalan peralatan disebabkan oleh faktor umur sehingga pendekatan berbasis waktu saja belum tentu mampu mencegah seluruh jenis kegagalan (Goncalves, 2025).

2.2.12 Tampilan antarmuka

Tampilan antarmuka merupakan media yang menghubungkan pengguna dengan sistem sehingga pengguna dapat mengakses informasi, memasukkan data, serta menjalankan berbagai fungsi yang tersedia. Antarmuka berfungsi sebagai media komunikasi antara pengguna dengan sistem sehingga informasi dapat disampaikan dan perintah dapat diberikan secara efektif. Tujuan utama dari perancangan antarmuka adalah menciptakan interaksi yang mudah dipahami, efisien, serta memberikan pengalaman penggunaan yang nyaman.

Salah satu elemen yang perlu diperhatikan dalam penyusunan tampilan antarmuka adalah legibilitas warna. Legibilitas warna (*color legibility*) merupakan tingkat kemudahan pengguna dalam membaca dan membedakan informasi yang ditampilkan berdasarkan kombinasi warna pada antarmuka. Penggunaan warna yang tepat dapat meningkatkan keterbacaan teks, membantu pengguna mengenali informasi penting, serta mengurangi beban visual selama berinteraksi dengan sistem. Sebaliknya, kombinasi warna yang memiliki kontras rendah dapat menyulitkan pengguna dalam membaca informasi dan meningkatkan risiko terjadinya kesalahan. Beberapa kombinasi warna serta keterangan legibilitasnya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Legibilitas kombinasi warna (Modul Praktikum Ergonomi, 2022)

Legibilitas	**Kombinasi Warna**	
	Karakter	**Latar Belakang**
Sangat Bagus	Hitam	Putih
	Hitam	Kuning

Tabel 2.2 Legibilitas kombinasi warna (lanjutan)

Legibilitas	Kombinasi Warna	
	Karakter	**Latar Belakang**
Bagus	Kuning	Hitam
	Putih	Hitam
	Biru gelap	Putih
	Hijau	Hitam
Sedang	Merah	Putih
	Merah	Kuning
Buruk	Hijau	Merah
	Merah	Hijau
	Jingga	Hitam
	Jinggga	Putih
Sangat buruk	Hitam	Biru
	Kuning	Putih

2.2.13 *User Acceptance Test*

User Acceptance Test (UAT) merupakan salah satu metode pengujian yang dilakukan oleh pengguna akhir (*end user*) untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan, tujuan, dan persyaratan bisnis yang telah ditetapkan (Vijay, 2025). UAT umumnya dilakukan setelah tahap pengembangan dan pengujian teknis selesai, sehingga fokus pengujian tidak lagi pada aspek pemrograman, melainkan pada kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan pengguna. UAT dapat membantu mengidentifikasi kekurangan atau perbaikan yang masih diperlukan sebelum sistem diimplementasikan secara penuh.

Pelaksanaan UAT umumnya dilakukan menggunakan kuesioner dengan skala penilaian, seperti skala Likert. Pengguna diminta memberikan penilaian terhadap beberapa aspek, antara lain kemudahan penggunaan sistem, kejelasan tampilan antarmuka, kelengkapan fitur, kecepatan akses, dan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pekerjaan. Hasil persentase tingkat penerimaan yang didapatkan diinterpretasikan menggunakan kategori tingkat penerimaan, seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Interpretasi skor *user acceptance testing* (UAT)

Persentase	Keterangan
0% - 20%	Tidak Baik (TB)
21% - 40%	Kurang Baik (KB)
41% - 60%	Cukup Baik (CB)
1% - 80%	Baik (S)
81% - 100%	Sangat Baik (SB)

2.2.14 *Value Added Analysis*

Value-added analysis adalah metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas atau langkah-langkah dalam suatu proses yang tidak memberikan nilai tambah, sehingga aktivitas tersebut dapat dihilangkan guna meningkatkan efisiensi proses (Dumas *et al*., 2018).

Value-added analysis dilakukan dengan menguraikan setiap aktivitas dalam suatu proses menjadi beberapa tahapan, seperti tahap persiapan, pelaksanaan, dan serah terima. Selanjutnya, setiap tahapan diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan nilai tambah yang diberikan, yaitu *Value Adding* (VA), *Business Value Adding* (BVA), dan *Non-Value Adding* (NVA) (Dumas *et al*., 2018).

a. *Value Adding* (VA) merupakan aktivitas yang secara langsung memberikan nilai tambah terhadap *output* proses sehingga menghasilkan manfaat bagi pihak yang menerima hasil proses.
b. *Business Value Adding* (BVA) merupakan aktivitas yang tidak secara langsung memberikan nilai tambah terhadap *output* proses, tetapi tetap diperlukan untuk mendukung operasional organisasi, seperti pengelolaan pendapatan, pengurangan risiko, pengembangan bisnis, serta pemenuhan persyaratan atau regulasi yang berlaku.
c. *Non-Value Adding* (NVA) merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap output proses maupun kebutuhan organisasi. Oleh karena itu, aktivitas ini dapat dipertimbangkan untuk dikurangi atau dihilangkan guna meningkatkan efisiensi proses.

2.3 Standar dan Kode Etik

Penulisan Tugas Akhir dilakukan dengan memperhatikan kode etik serta standar yang berlaku, baik pada tingkat nasional maupun internasional. Kepatuhan terhadap standar dan kode etik tersebut merupakan wujud penghargaan dan penghormatan terhadap data yang digunakan. Oleh karena itu, terdapat beberapa peraturan perundang-undangan yang dijadikan sebagai landasan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

2.3.1 Kode etik

Pada proses perancangan, penting untuk memperhatikan dan mematuhi kode etik yang berlaku. Beberapa standar dan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan pembuatan sistem dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan laporan ini, antara lain sebagai berikut:

a. Undang-Undang (UU) No. 30 Tahun 2000 tentang Rahasia Dagang Undang-undang ini mengatur mengenai perlindungan rahasia dagang, di mana perusahaan memiliki hak hukum atas kerahasiaan informasi dan data yang memiliki

nilai komersial. Oleh karena itu, sebagai bentuk kepatuhan terhadap ketentuan tersebut, laporan Tugas Akhir ini menyamarkan data-data yang bersifat konfidensial, seperti identitas perusahaan dan informasi internal perusahaan.

b. Pasal 1 ayat (1) Undang-Undang No. 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi

   Pasal ini menjelaskan bahwa data pribadi merupakan setiap informasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu tertentu. Sebagai upaya memenuhi ketentuan tersebut, laporan Tugas Akhir ini menjaga kerahasiaan data pribadi dengan cara menyamarkan atau merahasiakan identitas diri teknisi yang terlibat.

2.3.2 Standar

Pada proses perancangan suatu sistem, sangat penting untuk memperhatikan dan menyesuaikan dengan berbagai standar yang berlaku, baik standar internal yang ditetapkan oleh perusahaan maupun standar eksternal yang ditetapkan oleh negara. Penerapan standar-standar ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang tidak hanya berfungsi secara optimal, tetapi juga aman, andal, serta sesuai dengan ketentuan hukum dan etika yang berlaku.

a. Standar prosedur *maintenance* perusahaan

Perusahaan FMCG telah memiliki standar pelaksanaan *preventive maintenance* (PM) dan *corrective maintenance* (CM) yang menjadi acuan dalam aktivitas pemeliharaan. Pada pekerjaan PM, setiap *equipment* memiliki interval perawatan yang telah ditetapkan oleh perusahaan, seperti satu minggu, dua minggu, atau satu bulan, sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan pemeliharaan masing-masing *equipment*. Setiap pekerjaan PM juga telah memiliki jenis aktivitas pemeliharaan yang ditentukan, seperti inspeksi, pembersihan, pelumasan, pengencangan baut, maupun penggantian komponen sesuai standar pemeliharaan yang berlaku. Sementara itu, pekerjaan CM dilaksanakan berdasarkan *work order* yang diterbitkan dari hasil temuan abnormalitas atau kerusakan pada *equipment*. Setiap *work order* CM diberikan *due date* oleh perusahaan berdasarkan tingkat urgensi pekerjaan, sehingga pekerjaan dengan tingkat urgensi yang lebih tinggi memiliki *due date* yang lebih dekat.

b. Standar ISO 55001:2014 Klausal 6 dan 8 tentang perencanaan dan operasi manajemen aset

Dalam aspek manajemen aset, perusahaan mengacu pada ISO 55001:2014 untuk memastikan aset dikelola secara sistematis sehingga mampu mendukung pencapaian tujuan organisasi. Pada Tugas Akhir ini, klausul yang berkaitan dengan perancangan adalah Klausul 6 (*Planning*) dan Klausul 8 (*Operation*)**.**

Klausul 6 berkaitan dengan proses perencanaan untuk mengidentifikasi risiko dan peluang yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan manajemen aset, serta menyusun tindakan untuk mengelolanya. Selain itu, klausul ini menekankan penetapan tujuan manajemen aset yang selaras dengan tujuan organisasi dan bersifat terukur, seperti target *uptime* sebesar 99,5% atau pengurangan biaya pemeliharaan sebesar 10%, serta penyusunan *Asset Management Plan* (AMP) sebagai pedoman dalam pengelolaan aset.

Klausul 8 berfokus pada pelaksanaan dan pengendalian operasional agar seluruh proses manajemen aset berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan. Klausul ini mencakup pengendalian proses operasional, pengelolaan perubahan melalui penilaian risiko sebelum perubahan diterapkan, serta pengendalian kegiatan *outsourcing* agar tetap terdokumentasi, terkendali, dan terintegrasi dengan sistem manajemen aset.

c. Standar ISO 5807:1985 Klausal 9 tentang simbol proses informasi

Pada pembuatan prosedur, aliran proses perancangan sistem penjadwalan serta manajemen *preventive* dan *corrective maintenance* perusahaan FMCG digambarkan dalam bentuk *flowchart*. Penggunaan simbol pada *flowchart* mengacu pada ISO 5807:1985 yang merupakan standar penyusunan diagram alir. Standar ini mengatur penggunaan simbol untuk merepresentasikan data, proses, pengambilan keputusan (*decision*), penyimpanan data, masukan (*input*), keluaran (*output*), serta arah aliran proses (*flow line*). Dengan penggunaan simbol yang terstandarisasi, *flowchart* menjadi lebih mudah dipahami, konsisten, dan mampu menggambarkan urutan proses secara jelas sehingga memudahkan implementasi maupun evaluasi prosedur yang dirancang.

d. Standar ISO 9241-210:2019 Klausul 5 tentang prinsip *Human-Centered Design*

Standar ISO 9241-210:2019 Klausul 5 digunakan sebagai pedoman dalam perancangan antarmuka sistem melalui penerapan prinsip *Human-Centered Design* (HCD). Prinsip pertama menekankan bahwa perancangan harus didasarkan pada pemahaman yang jelas mengenai pengguna, tugas yang dilakukan, dan lingkungan penggunaan sistem sehingga sistem dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Prinsip kedua menekankan keterlibatan pengguna secara aktif selama proses perancangan dan pengembangan sebagai sumber informasi, pemberi masukan, maupun evaluator terhadap rancangan yang dibuat. Prinsip ketiga menyatakan bahwa perancangan harus didukung oleh evaluasi yang berpusat pada pengguna (*user-centred evaluation*), sehingga umpan balik yang diberikan dapat digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan rancangan. Prinsip keempat menekankan bahwa proses perancangan dilakukan secara iteratif, yaitu melalui pengulangan proses perancangan, evaluasi, dan penyempurnaan hingga diperoleh solusi yang sesuai dengan kebutuhan

pengguna. Prinsip kelima mengharuskan perancangan memperhatikan keseluruhan pengalaman pengguna (*user experience*), tidak hanya dari aspek kemudahan penggunaan (*usability*), tetapi juga kenyamanan, efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna saat berinteraksi dengan sistem. Prinsip keenam menekankan pentingnya keterlibatan tim yang memiliki berbagai disiplin ilmu dan perspektif agar solusi yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna maupun tujuan organisasi secara menyeluruh.