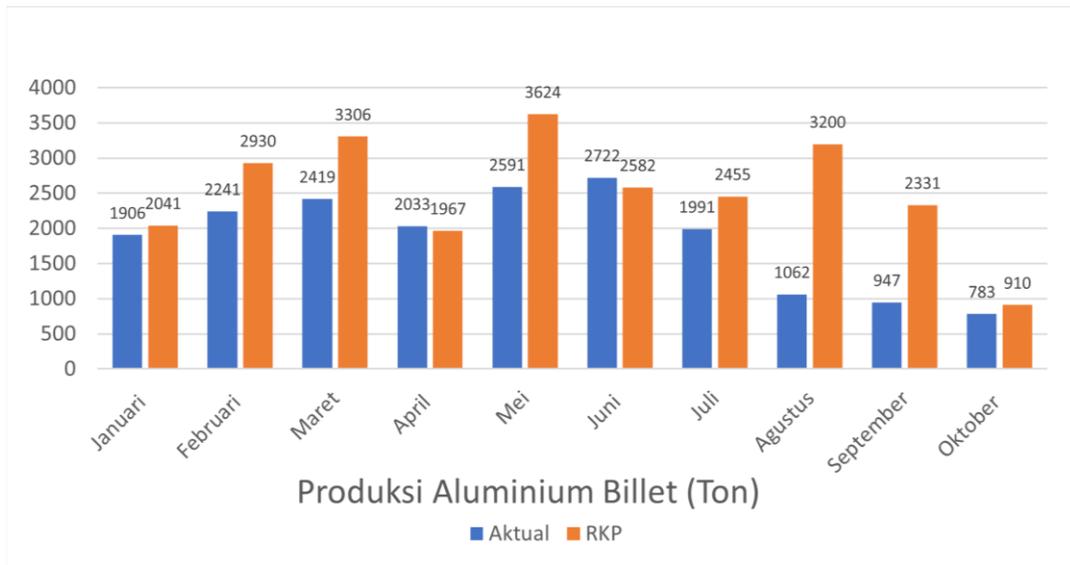


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

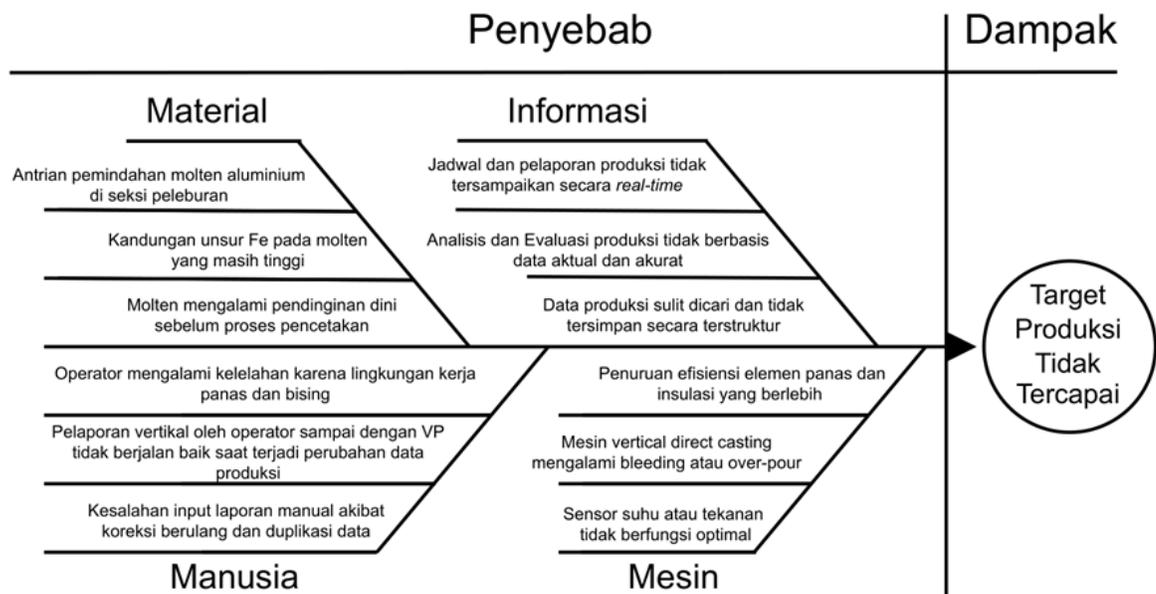
PT XYZ adalah sebuah perusahaan produsen aluminium di Indonesia. Berdiri pada tahun 1976, PT XYZ menjadi perusahaan terkemuka di bidang aluminium di Asia Tenggara dan memiliki peran strategis dalam pengelolaan industri aluminium nasional. Sebagai perusahaan yang berfokus pada produksi aluminium, PT XYZ memiliki fasilitas produksi yang modern dan terintegrasi, termasuk fasilitas pemurnian bauksit menjadi *molten*, serta pabrik peleburan yang menggunakan teknologi untuk menghasilkan logam aluminium berkualitas tinggi. PT XYZ memiliki 36 Operator untuk operasi aluminium billet, menggunakan 7 mesin proses, 2 mesin transportasi, dan 3 mesin sortasi dengan kapasitas produksi maksimal setiap harinya yaitu 144 Ton atau setiap bulannya sebesar 4.320 Ton aluminium billet. Proses produksi aluminium billet di PT XYZ dimulai dari pengaliran *molten* aluminium dari seksi peleburan menuju seksi pencetakan. Di seksi pencetakan, *molten* dipanaskan ulang di dalam *Furnace*, dicetak menggunakan mesin *Vertical Direct Casting* (VDC), kemudian dilakukan proses homogenisasi sebelum dikirim ke gudang penyimpanan.



Gambar I. 1 Data produksi aluminium billet
Sumber: Data produksi PT XYZ (2024)

Pada tahun 2024, PT XYZ menargetkan produksi aluminium billet sebesar 30.416 Ton. Pada Gambar I.1, produksi aluminium billet dari bulan Januari sampai dengan bulan Oktober 2024 sebesar 18.695 Ton. Berdasarkan data produksi aluminium billet terdapat selisih target produksi yang belum tercapai sebesar 11.721 Ton. Tahun 2024 masih menyisakan waktu selama dua bulan, namun sulit untuk dapat memproduksi dalam jumlah 11.000 Ton dalam waktu 2 bulan. Hal ini disebabkan oleh riwayat produksi bulanan tertinggi yang hanya mencapai sekitar 2.500 ton, maka dapat diperkirakan bahwa target tahunan sulit untuk tercapai.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan *Vice President* (VP), manajer, staf dan operator pada bulan Juli 2024, telah dilakukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan. Hasil analisis ini kemudian disajikan dalam bentuk diagram *fishbone*. Berikut merupakan analisis permasalahan menggunakan diagram *fishbone*:



Gambar I. 2 Diagram *fishbone* seksi pencetakan PT XYZ

Berdasarkan diagram *fishbone* pada Gambar I.2, terdapat identifikasi faktor material, mesin, manusia dan informasi:

A. Material

Permasalahan pertama pada faktor material terkait dengan proses pemindahan *molten* aluminium. Berdasarkan hasil wawancara dengan Staf, diketahui bahwa waktu normal pemindahan material adalah setiap 4 jam, namun frekuensinya menurun menjadi setiap 8-12 jam. Hal ini terjadi akibat penumpukan *molten* di seksi pencetakan, yang disebabkan aktivitas pencetakan yang tidak dapat berlangsung secara kontinu. Ketika aktivitas pencetakan terhenti, misalnya karena perbaikan peralatan, maka *molten* tertahan, dan mengakibatkan penundaan proses peleburan selanjutnya. Alternatif solusi yang dapat digunakan adalah dengan melakukan implementasi sistem production *scheduling & molten transfer management system*, untuk mengatur waktu transfer *molten* secara otomatis (Li, 2018). Namun, antrean pemindahan *molten* bukanlah akar masalah utama, melainkan, konsekuensi langsung dari keterlambatan atau tidak optimalnya proses pencetakan.

Permasalahan kedua adalah tingginya kandungan unsur Fe (ferum) pada *molten* aluminium, yang berdampak pada kegagalan cetak dan perlunya proses *holding* tambahan. Berdasarkan hasil uji laboratorium, standar kadar Fe yang diperbolehkan adalah kurang dari 0,20% dari komposisi material. Namun pada kenyataannya ditemukan nilai yang berkisar antara 0,40% hingga 0,75%, sehingga hal tersebut dapat berdampak pada produk akhir yang memiliki Fe lebih dari 0,75%. Kondisi ini menunjukkan bahwa *molten* dengan kadar Fe tinggi tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang diprasyarkan. Oleh karena itu *molten* tersebut harus ditahan, diproses ulang, atau bahkan ditolak (*molten reject*) meskipun telah masuk ke dalam *furnace*. Hal ini berujung pada pemborosan energi dan waktu. Sebagai alternatif, solusi yang dapat diterapkan adalah mengimplementasikan penggunaan *filter bag*, *centrifugal casting*, dan *special flux* (Rathinasuriyan dkk., 2022). Solusi ini dapat dipengaruhi oleh komposisi awal *molten* dan variasi suhu dan waktu peleburan, sehingga hasilnya tidak selalu konsisten dan masih memerlukan uji laboratorium tambahan.

Permasalahan ketiga adalah terjadinya pendinginan dini pada *molten* sebelum mencapai cetakan. Suhu *molten* seharusnya berada di kisaran 900°C, namun hasil temuan operator

menunjukkan suhu aktual saat sampai ke cetakan hanya mencapai 680 - 700 °C, yang berarti terjadi penurunan suhu hingga 200 °C. Pendinginan ini disebabkan oleh penurunan efisiensi elemen pemanas selama proses pemindahan *molten* dari peleburan ke pencetakan. Pendinginan *molten* mengurangi kualitas termal material dan meningkatkan produk cacat cetak. Alternatif solusi yang dapat digunakan adalah menggunakan *Computational Fluid Dynamic* (CFD) & simulasi untuk mendesain *furnace* dengan distribusi gas pembakaran optimal dan posisi pembakaran yang memaksimalkan efisiensi termal, sehingga mengurangi penurunan suhu saat *molten* dipindahkan (Flores-Saldivar dkk., 2021). Solusi ini membutuhkan studi teknis, waktu desain ulang alat untuk memindahkan *molten* dan validasi simulasi diikuti dengan modifikasi atau pengantian alat pemindah *molten* termasuk material insulasi. Hal ini memerlukan anggaran besar dan sumber daya teknis yang signifikan untuk perusahaan.

B. Mesin

Permasalahan pertama pada faktor mesin adalah penurunan efisiensi elemen *furnace*, yang menyebabkan proses pemanasan kembali menjadi lebih lama. Hasil wawancara dengan operator, pada kondisi normal waktu pemanasan *molten* dari 680 °C ke suhu operasional 760 °C membutuhkan waktu 30 menit, namun saat ini membutuhkan waktu hingga 1 jam. Berdasarkan wawancara dengan VP, pemanasan ini mengakibatkan risiko cacat cetak dan menambah, sehingga menambah konsumsi energi dan waktu produksi. Alternatif solusinya adalah mengimplementasikan *oxygen air fuels burner* dapat meningkatkan efisiensi dari 30%, menjadi lebih tinggi serta menyarankan sistem *heat recovery*, seperti *regenerative combustion* (Bratu dkk., 2016). Solusi ini memerlukan modifikasi signifikan pada struktur *furnace* dan pembelian *burner* baru untuk perusahaan.

Permasalahan berikutnya adalah terjadinya *bleeding* atau *over-pour* pada mesin *Vertical Direct Chill* (VDC). *Bleeding* merupakan kondisi ketika *molten* keluar tidak terkendali dari cetakan (*mould*), yang disebabkan oleh ketidakseimbangan aliran dan tekanan dalam sistem *launder* dan cetakan. *Over-pour* tidak hanya menyebabkan kehilangan material, tetapi juga mengharuskan proses pencetakan dihentikan untuk dilakukan pembersihan dan pendinginan ulang cetakan, yang berdampak pada berhentinya waktu produksi yang

signifikan. Alternatif solusinya adalah optimasi *hot-top mould design*, *control head molten*, dan parameter perlu disesuaikan agar selalu dalam kondisi stabil (Razaz & Carlberg, 2016). Solusi ini akan berfokus pada perubahan desain *hot-top mould* membutuhkan pengujian teknis uji coba di lapangan.

Selain itu, ditemukan bahwa beberapa sensor suhu dan tekanan tidak berfungsi secara optimal. Hasil observasi ditemukan pembacaan data dari sensor yang tidak tepat, dikarenakan alat pembaca suhu panas *thermocouple* sering mengalami kerusakan akibat temperatur *furnace* tinggi. Berdasarkan wawancara dengan operator, kerusakan *thermocouple* terjadi rata-rata setiap 2 bulan dan perlu diganti, jauh lebih cepat dari usia pakainya yang normal 8 bulan hingga 1 tahun. Sensor-sensor ini merupakan komponen penting dalam pengendalian kualitas *molten* dan kestabilan proses cetak. Hasil pembacaan data dari sensor yang tidak tepat, menyebabkan ketidaksesuaian parameter proses. Pada akhirnya menurunkan kualitas billet dan meningkatkan jumlah produk cacat atau *reject*. Alternatif solusi menggunakan *thermocouple* bermaterial *stainless steel*, *inconel*, and *ceramics* (Webster, 2021). Solusi ini dapat berdampak pada ketepatan pembacaan suhu, sehingga perlu dilakukan pengujian secara langsung dan berpotensi menyebabkan operasi produksi terhenti.

C. Manusia

Faktor manusia juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap inefisiensi proses produksi di PT XYZ. Salah satu permasalahan utama adalah kondisi lingkungan kerja yang panas dan bising, khususnya di area pencetakan aluminium billet. Berdasarkan hasil observasi dirasakan suhu tinggi di sekitar *furnace* dan mesin pencetakan terasa sangat menyengat, terutama saat bekerja di dekat area transfer *molten*. Di sisi lain, suara mesin dan pompa *hydraulic* yang terus-menerus beroperasi menimbulkan kebisingan yang mengganggu konsentrasi. Paparan suhu tinggi dan tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas kenyamanan kerja menyebabkan operator mengalami kelelahan fisik dan penurunan konsentrasi, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan produktivitas serta peningkatan risiko kesalahan kerja. Kondisi ini diperparah ketika operator harus bekerja dalam waktu lama dengan jeda istirahat yang terbatas, terutama saat beban

produksi meningkat. Alternatif solusi adalah menggunakan sistem rotasi sif adaptif (Kakhi dkk., 2024). Solusi ini bersifat operasional-taktis, yaitu terkait sisi waktu kerja dan paparan fisik.

Selain itu, terjadi permasalahan dalam proses pelaporan vertikal, yaitu alur penyampaian informasi dari operator ke staf, manajer, hingga VP. Proses pelaporan produksi dilakukan 4-6 kali sehari, sesuai dengan jumlah lot produksi. Berdasarkan hasil wawancara dengan Staf, saat terjadi perubahan data produksi, seperti koreksi jumlah billet, perbaikan data hasil cetak, atau penyesuaian waktu operasi, informasi tidak tersampaikan secara cepat dan utuh ke level manajerial. Alternatif solusi adalah melakukan implementasi sistem informasi manajemen (Pearlson dkk., 2024). Solusi ini dapat menyelesaikan permasalahan pelaporan vertikal yang menyebabkan hilangnya visibilitas manajemen terhadap situasi di lapangan secara *real-time*. Dengan adanya sistem informasi manajemen dapat mendukung pelaporan produksi, analisis produksi dan evaluasi produksi yang efektif.

Permasalahan lainnya adalah terjadinya kesalahan *input* pada laporan manual. Kesalahan ini sering disebabkan oleh koreksi berulang terhadap data yang sudah dicatat, baik karena perubahan kondisi produksi maupun akibat ketidaksesuaian antara sif. Selain itu, penggunaan format pelaporan yang tidak terstandar menyebabkan terjadinya duplikasi data, sehingga menyulitkan proses rekapitulasi dan validasi laporan harian maupun bulanan. Data pelaporan yang tidak tepat, berdampak langsung terhadap akurasi pemantauan kinerja produksi dan menyulitkan manajer dalam melakukan analisis serta perbaikan proses secara tepat waktu. Alternatif solusi adalah penggunaan sistem digital dan validasi otomatis (Abdurahman & Santoso, 2023). Solusi ini dapat mendukung penyelesaian kesalahan *input* manual yang menyebabkan inkonsistensi antara data produksi dan hasil pelaporan yang berdampak pada kualitas analisis dan pelaporan manajerial. Dengan penggunaan sistem digital dan validasi otomatis, proses *input* menjadi lebih akurat, terdokumentasi secara rapi dan dapat diakses dengan mudah.

D. Informasi

Faktor informasi menjadi salah satu akar permasalahan utama yang berdampak terhadap inefisiensi proses produksi di PT XYZ. Berdasarkan hasil wawancara dengan manajer dan VP, diketahui bahwa pelaporan dan jadwal produksi sering diterima 1-2 hari setelah produksi. Informasi mengenai rencana produksi, perubahan jadwal, serta kondisi terkini di lapangan sering kali terlambat diterima oleh pihak manajerial, sehingga terjadi ketidaksesuaian antara perencanaan dan eksekusi di lapangan. Keterlambatan ini tidak hanya menghambat koordinasi antar sif kerja, tetapi juga memperbesar potensi penumpukan *molten* atau keterlambatan *input* bahan ke dalam proses pencetakan. Alternatif solusi adalah perancangan sistem informasi manajemen. Sistem informasi manajemen mampu menyajikan data yang terstruktur dan dapat diakses manajemen (Pearlson dkk., 2024).

Selain itu, proses analisis dan evaluasi produksi belum berbasis pada data aktual dan akurat. Informasi yang digunakan dalam pengambilan keputusan sering kali berasal dari laporan manual yang telah melalui beberapa koreksi tanpa verifikasi sistematis. Kondisi ini menyebabkan manajer dan VP kesulitan dalam melakukan identifikasi masalah secara tepat, serta memperlambat proses perbaikan dan optimalisasi produksi. Evaluasi berbasis data historis yang tidak akurat juga berpotensi menghasilkan keputusan yang tidak sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Alternatif solusi adalah penyimpanan data historis dan dapat diakses secara *real-time* (Yusri, 2024). Dengan data yang tersedia secara langsung dan tepat, manajerial dapat melakukan analisis dan evaluasi lebih cepat dan akurat. Oleh karena itu, tindakan korektif dapat dilakukan segera.

Permasalahan lainnya adalah kesulitan dalam mengakses data produksi karena data tidak tersimpan secara terstruktur. Proses pencarian informasi membutuhkan waktu yang lama, terutama saat dilakukan pencocokan data antar hari, sif, atau lini produksi. Hal ini menghambat efektivitas pemantauan dan menyulitkan proses pelaporan bulanan atau penghitungan capaian kinerja. Tidak adanya integrasi data yang baik juga menyebabkan terjadinya duplikasi dan inkonsistensi informasi, yang berujung pada penurunan keandalan sistem pelaporan di lingkungan produksi. Alternatif solusi adalah

penyimpanan data terstruktur dan integrasi data (Kendall & Kendall, 2010; Pearlson dkk., 2024). Solusi ini dapat mempercepat akses dan pencarian informasi data produksi. Struktur yang jelas menghindari duplikasi data.

Solusi berbasis perbaikan mesin, desain atau material memerlukan investasi besar, modifikasi fisik, serta waktu implementasi yang lama. Di sisi lain, solusi yang bersifat operasional-taktis hanya menyentuh sebagian kecil dari akar masalah, yaitu terkait waktu kerja dan paparan fisik. Oleh karena itu, penguatan sistem informasi menjadi pilihan yang lebih strategis. Sistem informasi manajemen dapat diimplementasikan lebih cepat, dengan investasi yang tidak terlalu besar, dan memberikan dampak langsung terhadap efisiensi pelaporan dan pengambilan keputusan operasional.

Berdasarkan analisis akar permasalahan tersebut, laporan produksi aluminium billet di PT XYZ menunjukkan beberapa isu, termasuk kesalahan *input*, tidak adanya integrasi antar sistem, ketidakakuratan informasi, kesulitan akses data produksi. Permasalahan-permasalahan ini berpotensi menghambat pemantauan, pengambilan keputusan, dan evaluasi proses produksi. Perancangan Sistem Informasi Manajemen (SIM) sebagai kombinasi terintegrasi dari teknologi informasi, prosedur bisnis dan partisipasi manusia yang bekerja sama untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses dan menyajikan informasi yang mendukung pengambilan keputusan dapat menjadi solusi strategis yang mampu meningkatkan kecepatan dan akurasi penyampaian informasi, mulai dari level operator hingga manajemen (Yusri, 2024). Sistem ini memungkinkan verifikasi *input* data manual, menyajikan informasi kondisi aktual secara *real-time*, dan menyediakan dasar analisis yang kuat berbasis data aktual, bukan asumsi atau laporan lisan yang rentan kesalahan (Pearlson dkk., 2024). Sistem informasi manajemen ini dirancang untuk mencakup penjadwalan produksi, pelaporan, serta analisis dan evaluasi produksi. Dengan demikian, perancangan sistem informasi manajemen laporan produksi aluminium billet diharapkan memberikan dampak positif tidak hanya dalam mengatasi akar permasalahan, tetapi juga dalam meningkatkan efisiensi, efektivitas dan kualitas manajemen di Seksi Pencetakan PT XYZ. Sistem informasi manajemen ini berfungsi sebagai sistem pendukung untuk keberhasilan produksi dan memastikan bahwa informasi pelaporan

dapat diakses dengan mudah oleh para pemangku kepentingan terkait sehingga secara langsung dapat berkontribusi pada pencapaian target produksi aluminium billet di PT XYZ.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, berikut ini merupakan perumusan masalah pada tugas akhir ini:

Bagaimana rancangan sistem informasi manajemen yang dapat mengatasi kesalahan *input*, meningkatkan integrasi sistem, dan memperbaiki akurasi informasi untuk mencapai target produksi aluminium billet di PT XYZ?

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Berikut ini merupakan tujuan tugas akhir pada perancangan sistem informasi manajemen aluminium billet di PT XYZ:

Merancang sistem informasi manajemen yang dapat mengatasi kesalahan *input*, meningkatkan integrasi sistem, dan memperbaiki akurasi informasi untuk mencapai target produksi aluminium billet di PT XYZ.

I.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Memudahkan operator & staf Seksi Pencetakan PT XYZ dalam melakukan *input* penjadwalan dan pelaporan produksi aluminium billet.
2. Memudahkan manajer Seksi Pencetakan PT XYZ untuk dapat melakukan pemantauan produksi secara *real-time* dan memudahkan melakukan analisis terhadap proses produksi.
3. Memudahkan *Vice President* Seksi Pencetakan PT XYZ untuk dapat melakukan evaluasi terhadap proses produksi.
4. Memudahkan perusahaan dalam hal ini Seksi Pencetakan PT XYZ untuk dapat menganalisis kinerja dan profitabilitas.

I.5 Batasan dan Asumsi Tugas Akhir

Berikut adalah batasan masalah yang diberlakukan dalam kerangka Tugas Akhir ini.

1. Sistem informasi manajemen yang dirancang dibatasi pada lingkup proses produksi aluminium billet di Seksi Pencetakan PT XYZ.
2. Permasalahan yang dibahas difokuskan pada integrasi sistem pelaporan data produksi yang dilakukan secara rutin dan intensif, serta pemantauan hasil laporan produksi secara digital.
3. Tugas akhir ini tidak mencakup analisis data produksi; fokus utama terbatas pada perancangan sistem informasi.

Berikut adalah asumsi yang diberlakukan dalam kerangka Tugas Akhir ini.

1. Sumber daya yang diperlukan untuk implementasi sistem informasi, termasuk perangkat keras seperti komputer personal dan perangkat lunak seperti *browser* sudah tersedia dan dapat digunakan tanpa kendala.
2. Sistem informasi manajemen produksi yang dirancang akan disimpan dan dioperasikan di infrastruktur lokal perusahaan, sehingga tidak diperlukan penyediaan *database* atau *server*.

I.6 Sistematika Laporan

Sistematika laporan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan menjelaskan tentang permasalahan serta data-data yang mendukung yang berkaitan dengan topik dari Tugas Akhir tentang gambaran latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat dari Tugas Akhir, batas dan asumsi, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori menjelaskan studi literatur yang berkaitan dengan masalah, menjadi acuan mengenai metode-metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Teori dasar yang digunakan pada Tugas

Akhir ini meliputi Sistem Informasi, Sistem Informasi Manajemen, Aluminium Billet, *Software Development Life Cycle*, *Unified Modelling Language* (UML), *User Acceptance Testing* (UAT), *Black Box Testing*, ISO/IEC 25010/2023 dan Alasan Pemilihan Metode.

BAB III METODE PENYELESAIAN MASALAH

Pada bagian metode penyelesaian masalah berisi metode RAD dan tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses produksi di Seksi Pencetakan PT XYZ. Tahapan mencakup kerangka berpikir, sistematika penyelesaian masalah, serta metode pengumpulan, pengolahan, dan evaluasi data.

BAB IV PENYELESAIAN PERMASALAHAN

Penyelesaian permasalahan menjelaskan proses menyelesaikan permasalahan. Tahap pertama meliputi identifikasi *stakeholder* untuk dilakukan pengumpulan data primer berupa wawancara dengan *stakeholder*. Hasil wawancara kemudian diolah untuk mengidentifikasi proses bisnis dan kebutuhan pengguna. Berdasarkan kebutuhan tersebut, dilakukan perancangan sistem menggunakan pendekatan *Unified Modelling Language* (UML), yang terdiri dari *entity relationship diagram*, *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, sehingga sistem dapat dibuat. Kemudian dilanjutkan pembuatan antarmuka (*interface*). Selanjutnya terdapat tahap hasil rancangan berupa (*iterative development*) dan tahap konstruksi sistem (*construction*). Verifikasi dilakukan melalui metode *black box testing* untuk menguji fungsionalitas sistem berdasarkan struktur yang telah dirancang.

BAB V VALIDASI, ANALISIS HASIL DAN IMPLIKASI

Validasi dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Test* (UAT) sebagai upaya untuk menilai tingkat kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Proses ini melibatkan pengguna langsung dari lingkungan operasional guna memastikan sistem dapat diterima dan

digunakan secara efektif. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap hasil pengembangan sistem, yang mencakup struktur menu, fungsionalitas sistem, serta perbandingan antara kondisi *existing* dan sistem usulan. Selain itu, dilakukan evaluasi terhadap kelebihan dan kekurangan sistem sebagai masukan untuk perbaikan berkelanjutan, serta penyusunan rencana implementasi sebagai panduan penerapan sistem di lingkungan perusahaan. Implikasi dari pengembangan ini diuraikan berdasarkan potensi peningkatan efisiensi, efektivitas, dan kualitas manajemen data produksi, yang secara keseluruhan mendukung pencapaian target produksi dan pengambilan keputusan yang lebih akurat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran memuat ringkasan hasil yang diperoleh dari pelaksanaan tugas akhir, serta saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut terhadap rancangan sistem yang telah dibuat.