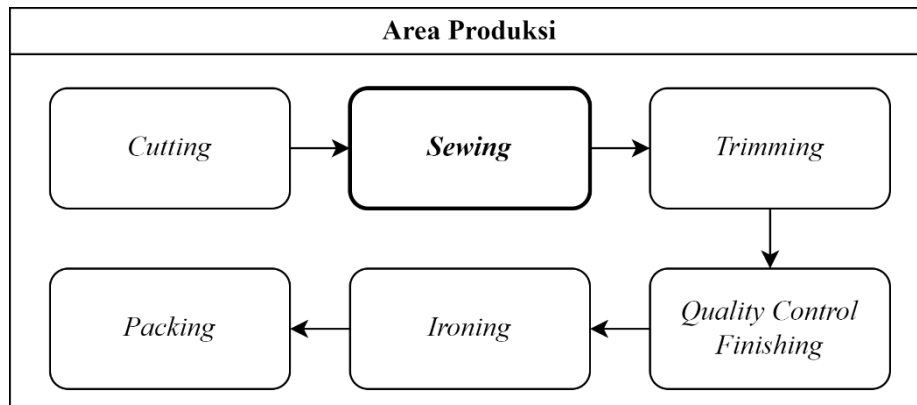


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Saat ini industri garmen memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, karena dapat berkontribusi secara signifikan dengan menyumbangkan devisa negara dengan jumlah besar dan mampu menyerap tenaga kerja terbanyak kedua setelah industri makanan. Walaupun sempat mengalami situasi sulit akibat pandemi COVID-19 yang mengakibatkan merosotnya permintaan konsumen global di awal tahun 2020 (Jackson dkk., 2020). Pada tahun 2022, industri garmen yang merupakan sektor hilir industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) mulai bangkit dan kembali menjadi andalan ekspor Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan naiknya pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) industri tekstil dan pakaian jadi meningkat sebesar 9,34% (Sadya, 2023). Peningkatan ini merupakan pertumbuhan tertinggi kedua dalam satu dekade terakhir. Meskipun laju pertumbuhan tersebut melambat pada triwulan I tahun 2023 menjadi 0,07% (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2023), kondisi ini menimbulkan harapan untuk pemilik industri garmen dalam mengembangkan usahanya.

Situasi baik ini dimanfaatkan oleh beberapa industri pakaian untuk mencari *buyer* sebanyak-banyaknya agar mampu meningkatkan kinerja perusahaan dan bangkit dari COVID-19. PT XYZ adalah contoh perusahaan yang sedang berusaha menaikkan jumlah permintaan dengan mencari *buyer* dari dalam negeri maupun luar negeri. PT XYZ merupakan industri garmen yang berdiri sejak tahun 2018 dan berlokasi di Kabupaten Tangerang. PT XYZ memproduksi berbagai jenis pakaian mulai dari kaos, kemeja, dan *hoodie*. Semua produk tersebut diproduksi melalui 6 tahapan proses pada area produksi yang dapat dilihat pada Gambar I.1. Berdasarkan aliran produksi tersebut PT XYZ menerapkan aliran *flow shop*. *Flow shop* adalah suatu aliran produksi yang dalam pembuatan produk-produknya melalui aliran atau urutan proses yang serupa (Hasibuan, 2018).



Gambar I. 1 Aliran produksi PT XYZ

Pengurutan pengerjaan dilakukan pada area Sewing dan area tersebut menerapkan aliran *flow shop* dengan memastikan bahwa semua tahapan penjahitan dilakukan pada lantai produksi yang sama. Produk tidak perlu dipindahkan ke lantai produksi lain selama proses penjahitan. Setiap proses menggunakan mesin-mesin tertentu dan aliran prosesnya berjalan searah (Baker & Trietsch, 2019). Oleh karena itu setiap lantai produksi dilengkapi dengan seluruh mesin yang diperlukan untuk menjahit potongan kain hingga menjadi kaos, kemeja, atau *hoodie*.

Sebelumnya PT XYZ hanya menerima permintaan dalam negeri sebagai subkontraktor. Subkontraktor adalah pihak ketiga yang dipekerjakan oleh kontraktor utama untuk memenuhi tugas tertentu yang ditetapkan dalam kontrak kerja (Polat dkk., 2015). Dampak negatif COVID-19 membuat PT XYZ tidak bisa hanya mengandalkan produksi sebagai subkontraktor tetapi juga mulai mencari *buyer* baik dalam negeri maupun luar negeri. Oleh karena itu, pada awal 2022 PT XYZ mulai melakukan ekspor ke beberapa negara.

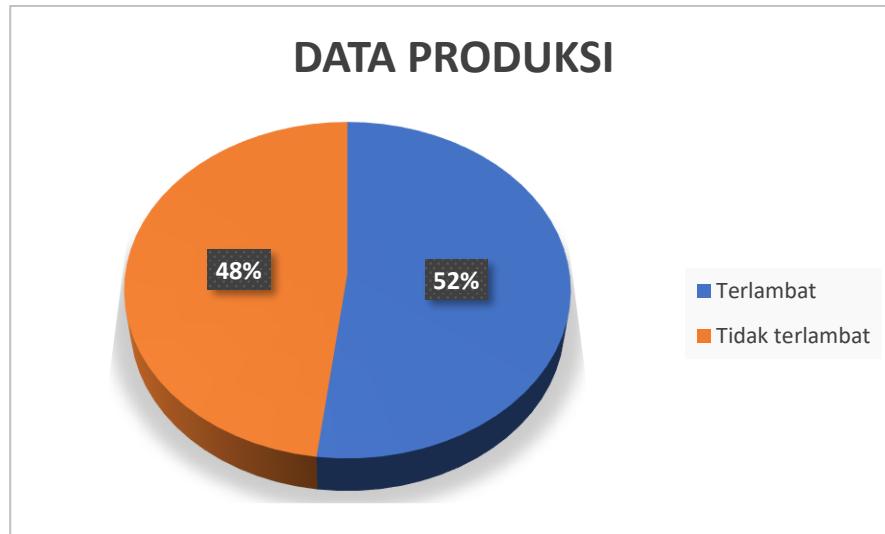
Keputusan perusahaan untuk menerima permintaan ekspor menghadirkan konflik baru bagi perusahaan yaitu meningkatnya jumlah variasi produk. Akibat dari pengambilan keputusan tersebut saat ini PT XYZ juga memproduksi baju renang dengan berbagai *style* baju. Meningkatnya variasi membuat proses produksi menjadi lebih kompleks. Selain itu, tenggat waktu pada setiap produk menjadi berdekatan. Hal ini menjadi tantangan karena perusahaan lebih sulit untuk melakukan perencanaan produksi. Tantangan ini menjadi permasalahan bagi PT XYZ karena mengakibatkan keterlambatan dalam proses

penyelesaian *job*. Tabel I. 1 merupakan data keterlambatan penyelesaian produksi yang dialami PT XYZ.

Tabel I. 1 Data perbandingan tenggat waktu (*due date*) penyelesaian dengan aktual

No	Job Order	Tanggal Mulai Produksi	Due Date	Tanggal Selesai Produksi (Aktual)	Keterangan
1	KE 201839	10/08/2023	02/10/2023	01/09/2023	Tidak terlambat
2	KE 201838	25/08/2023	29/10/2023	01/09/2023	Tidak terlambat
3	01R151301	01/09/2023	12/10/2023	15/09/2023	Tidak terlambat
4	TTP 135175T	01/09/2023	20/10/2023	18/09/2023	Tidak terlambat
5	SJB 332	01/09/2023	10/11/2023	29/09/2023	Tidak terlambat
6	KB 40001181	04/09/2023	27/09/2023	20/09/2023	Tidak terlambat
7	KE 201844	04/09/2023	30/09/2023	29/09/2023	Tidak terlambat
8	SJB 307	18/09/2023	05/10/2023	09/10/2023	Terlambat 4 hari
9	KE 200821	19/09/2023	27/09/2023	29/09/2023	Terlambat 2 hari
10	SJB 307-1	2/10/2023	10/10/2023	13/10/2023	Terlambat 3 hari
11	KE 201827	21/9/2023	18/10/2023	6/10/2023	Tidak terlambat
12	KE 201836	2/10/2023	12/10/2023	16/10/2023	Terlambat 4 hari
13	KB 40001184	10/10/2023	19/10/2023	23/10/2023	Terlambat 4 hari
14	KE 2011835	2/10/2023	30/10/2023	5/10/2023	Tidak terlambat
15	KE 200813	16/10/2023	09/11/2023	19/10/2023	Tidak terlambat
16	KE 201820	9/10/2023	19/10/2023	23/10/2023	Terlambat 4 hari
17	KE 201806	17/10/2023	15/11/2023	20/10/2023	Tidak terlambat
18	TTP 136169	24/10/2023	27/10/2023	31/10/2023	Terlambat 4 hari
19	KE 2018548	6/10/2023	27/10/2023	30/10/2023	Terlambat 3 hari
20	KE 201825	20/10/2023	27/10/2023	30/10/2023	Terlambat 3 hari
21	KE 201845	24/10/2023	27/11/2023	27/10/2023	Tidak Terlambat
22	KE 201847	23/10/2023	27/10/2023	30/10/2023	Terlambat 3 hari
23	SKB 307-P	1/11/2023	30/10/2023	2/11/2023	Terlambat 3 hari
24	SJB 307-A	31/10/2023	30/10/2023	1/11/2023	Terlambat 2 hari
25	TTP 135176B	31/10/2023	20/11/2023	23/11/2023	Terlambat 3 hari

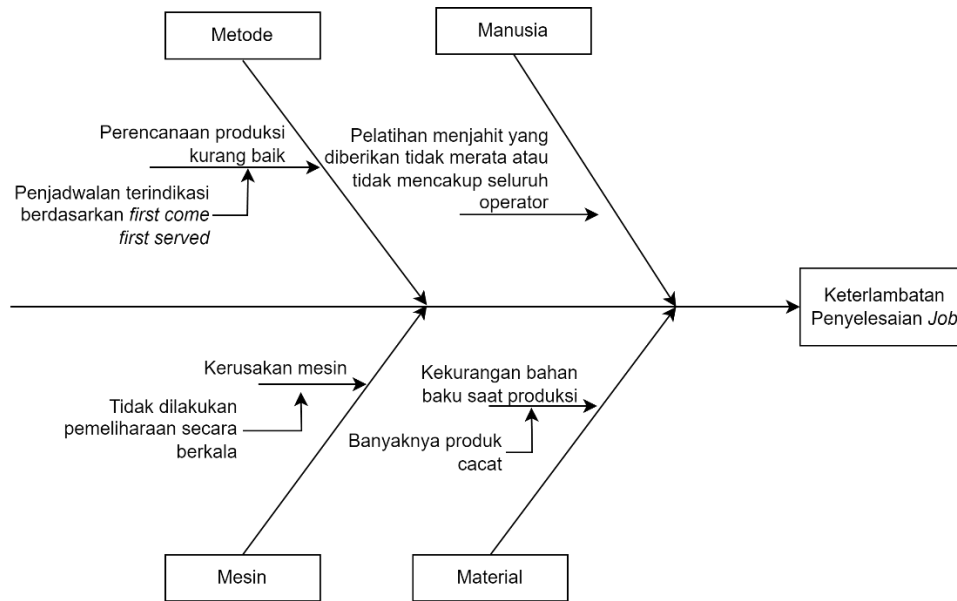
Pada Tabel I.1 terlihat bahwa PT XYZ belum mampu menyelesaikan 25 pekerjaan (*job*) dengan tepat waktu sesuai *due date* yang ditetapkan. Berdasarkan Tabel I.1 berikut merupakan persentase pekerjaan (*job*) yang tidak terlambat dengan terlambat diselesaikan PT XYZ.



Gambar I. 2 Persentase data keterlambatan dan tidak terlambat selama proses produksi periode bulan Agustus - November 2023

Berdasarkan Gambar I.2, persentase jumlah pekerjaan yang terlambat diselesaikan sebesar 52%. Persentase pekerjaan yang terlambat lebih besar dibandingkan pekerjaan yang mampu diselesaikan tepat waktu. Kegagalan perusahaan dalam menyelesaikan permintaan pelanggan dapat menyebabkan penurunan kepuasan pelanggan dan membuat pelanggan tidak lagi melakukan pemesanan ulang di PT XYZ. Selain itu jika perusahaan tidak mampu menyelesaikan pesanan tepat waktu, perusahaan harus membayarkan denda untuk setiap produk yang mengalami keterlambatan sesuai kontrak perjanjian. Banyaknya dampak negatif yang timbul akibat keterlambatan yang terjadi mengharuskan perusahaan untuk menemukan solusi yang mampu membuat perusahaan tetap bisa menerima banyak pesanan dengan berbagai variasi dan menyelesaikannya sesuai dengan tenggat waktu yang diberikan *buyer*.

Sebelum menetapkan solusi pada masalah keterlambatan penyelesaian *job* PT XYZ perlu mengidentifikasi akar permasalahan yang terjadi. Proses identifikasi ini dilakukan menggunakan bantuan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* adalah alat bantu untuk menganalisis akar permasalahan yang berfokus pada parameter tertentu dan digunakan untuk membantu mengidentifikasi penyebab, serta solusi yang layak disarankan untuk perbaikan (Shinde dkk., 2018).



Gambar I. 3 *Fishbone diagram* permasalahan keterlambatan penyelesaian *job*

Terdapat 4 faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan penyelesaian *job* pada PT XYZ yaitu faktor manusia (*man*), faktor mesin (*machine*), faktor material, dan faktor metode (*method*). Pertama, faktor manusia berupa pelatihan menjahit yang diberikan tidak merata kepada seluruh operator. Hal tersebut membuat tidak semua pekerja PT XYZ memiliki kemampuan menjahit yang sama sehingga membuat proses produksi menjadi lebih panjang.

Kedua, faktor mesin yaitu berupa kerusakan mesin. Kerusakan mesin terjadi akibat tidak adanya pemeliharaan mesin secara rutin oleh perusahaan. Hal ini membuat kerusakan mesin sering terjadi dan memerlukan waktu tambahan untuk melakukan perbaikan. Bahkan jika mesin mengalami kerusakan yang fatal sehingga petugas mekanik harus mengganti *part* mesin, maka perbaikan dapat dilakukan selama 2 – 3 hari penuh. Kerusakan mesin yang terjadi ketika proses produksi sedang berjalan akan menghambat bahkan menghentikan produksi untuk beberapa waktu karena pekerja harus menunggu sampai mesin dapat digunakan lagi.

Ketiga, faktor material yaitu kekurangan bahan baku saat produksi akibat terlalu banyak produk cacat yang terjadi saat produksi. Ketika kekurangan bahan baku terjadi maka

perusahaan harus memesan lagi bahan baku dan membutuhkan waktu 1 atau 2 hari untuk menunggu bahan baku datang dan melanjutkan proses produksi.

Faktor terakhir adalah faktor metode yang menjadi penyebab terhadap masalah keterlambatan yang terjadi di PT XYZ adalah perencanaan produksi yang kurang baik. Perencanaan produksi adalah suatu kegiatan untuk merencanakan produk yang akan diproduksi, kuantitas produk yang harus diproduksi, kapan produk harus diproduksi dan sumber daya apa yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk yang telah ditetapkan (Sinulingga, 2013).

Berdasarkan ketiga aktivitas pada perencanaan produksi, aspek kapan produk akan diproduksi menjadi elemen yang krusial dan berkaitan erat dengan penjadwalan produksi. Penjadwalan produksi adalah pengalokasian sumber daya yang tersedia untuk melakukan sejumlah tugas (*job*) dari waktu ke waktu untuk memenuhi kriteria kinerja berupa kepuasan pelanggan dan efisiensi produksi (F. Zhang dkk., 2021).

Berdasarkan data pada Tabel I.1 PT XYZ tidak mengurutkan pekerjaan berdasarkan *due date* karena tidak semua pekerjaan yang memiliki tenggat waktu awal akan dikerjakan lebih dulu. Oleh karena itu, PT XYZ terindikasi menggunakan penjadwalan *First Come First Served* (FCFS). *First Come First Served* adalah penjadwalan dengan mengurutkan pekerjaan sesuai dengan tanggal diterimanya pesanan akan diprioritaskan terlebih dahulu (Chapman, 2006). Penjadwalan tersebut memiliki beberapa kekurangan yaitu perusahaan akan mengalami kesulitan untuk menentukan pekerjaan mana lebih dulu dikerjakan jika datang di waktu bersamaan dan pengurutan tidak mempertimbangkan kompleksitas tugas yang dapat memengaruhi waktu proses sehingga pesanan akan selesai lebih lama (Kurniawan & Suseno, 2023). Berdasarkan penjelasan mengenai setiap akar masalah yang terdapat pada Gambar I.3, dilakukan identifikasi solusi dari setiap akar masalah tersebut yang disampaikan pada Tabel I.2.

Tabel I. 2 Identifikasi alternatif solusi

No	Akar Masalah	Potensi solusi
1	Pelatihan menjahit yang diberikan tidak merata atau tidak mencakup seluruh operator PT XYZ	Memberikan pelatihan dan melakukan pendekatan kepada pekerja
2	Banyaknya produk cacat	Membuat <i>Poka Yoke</i> untuk mencegah atau mendeteksi kesalahan selama proses produksi
3	Tidak dilakukan pemeliharaan mesin secara berkala	Perencanaan kegiatan <i>preventive maintenance</i>
4	Penjadwalan terindikasi berdasarkan <i>first come first served</i>	Perancangan penjadwalan produksi <i>flow shop</i>

Hasil identifikasi alternatif solusi Tabel I.2 dan berdasarkan penjelasan setiap faktor penyebab terjadinya keterlambatan penyelesaian *job* pada PT XYZ, maka yang diselesaikan pada Tugas Akhir ini adalah perencanaan produksi yang kurang baik, dalam hal ini yang dimaksud mengenai sistem penjadwalan perusahaan. Pemilihan faktor tersebut didasari oleh data pendukung yang menyatakan bahwa faktor lainnya telah memiliki tindakan perbaikan yang dilakukan PT XYZ untuk mengatasinya.

Pada akar masalah mengenai banyaknya produk cacat perusahaan telah menyediakan bahan baku 2,5% lebih banyak dari jumlah yang dibutuhkan untuk mencegah kekurangan bahan baku. Penambahan sebanyak 2,5% merupakan maksimal jumlah cacat yang boleh terjadi pada setiap *job*. Pada Lampiran A menunjukkan bahwa pada 25 *job* yang akan dijadwalkan jumlah cacat yang terjadi pada perusahaan tidak melewati toleransi cacat yang ditetapkan. Walaupun begitu berdasarkan informasi dari perusahaan dalam kurun waktu 6 bulan terdapat sekitar 2 – 3 produk yang menghasilkan cacat melebihi batas toleransi dan apabila hal itu terjadi PT XYZ akan memproduksi produk lain hingga tambahan bahan baku tersebut tiba.

Kemudian, untuk kerusakan mesin yang didapatkan dari hasil wawancara oleh Kepala Bagian Mekanik PT XYZ pada Lampiran A, kerusakan mesin yang sering terjadi di PT XYZ adalah jenis kerusakan ringan. Namun, perusahaan selalu menyediakan mesin cadangan untuk menggantikan mesin yang mengalami kerusakan fatal seperti *control box*

error atau *spare part* yang patah. Oleh karena itu, walaupun kerusakan mesin ini menghambat proses produksi perusahaan telah memiliki tindakan perbaikan berupa penggantian mesin jika proses perbaikan lebih dari 10 menit.

Selain karena seluruh faktor lainnya sudah memiliki tindakan perbaikan, pemilihan faktor metode sebagai penyebab dari permasalahan utama juga didasari oleh urgensi perusahaan berupa permintaan PT XYZ karena menginginkan penjadwalan yang lebih baik dari yang digunakan saat ini. Perusahaan mempunyai sebuah *urgent job* atau pesanan khusus yang harus didahulukan pengerjaannya yaitu pesanan ekspor. Walaupun, tidak setiap bulan perusahaan menerima permintaan ekspor, perusahaan tetap perlu memiliki sistem penjadwalan yang mampu menangani kondisi jika terdapat permintaan ekspor. Sedangkan, penjadwalan yang saat ini digunakan belum mampu memenuhi ketentuan tersebut karena saat ini perusahaan terindikasi mengurutkan pekerjaan berdasarkan pesanan yang diterima lebih dulu. Apabila perusahaan terlambat menyelesaikan pesanan ekspor maka perusahaan akan membayarkan denda yang lebih mahal dibandingkan denda dari pesanan lokal.

Alternatif solusi yang diberikan pada masalah yang dihadapi PT XYZ adalah merancang penjadwalan yang lebih baik. Pada Tugas Akhir ini penjadwalan tersebut diharapkan mampu mengurangi keterlambatan (*tardiness*). *Tardiness* adalah suatu kondisi di mana waktu penyelesaian pekerjaan (*job*) melebihi batas waktu penyelesaian (*due date*), biasanya kondisi ini disebut *lateness* positif (Baker & Trietsch, 2019). Pada Tugas Akhir ini dilakukan perancangan penjadwalan untuk mengurangi keterlambatan penyelesaian pekerjaan (*job*) dengan memperhatikan beberapa hal diantaranya tenggat waktu, waktu proses produksi, ketersediaan sumber daya (yaitu rantai produksi), dan ketentuan perusahaan mengenai perlakuan khusus terhadap produk ekspor.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana rancangan penjadwalan produksi *flow shop* pada PT XYZ yang dapat mengurangi *total tardiness*?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui rancangan penjadwalan produksi *flow shop* PT XYZ untuk mengurangi *total tardiness*.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian tugas akhir ini berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian adalah:

1. Membantu perusahaan dalam merancang penjadwalan produksi untuk meminimasi keterlambatan penyelesaian *job*.
2. Bagi penulis, Tugas Akhir ini bermanfaat dalam melakukan implementasi metode/model/konsep dalam upaya mengurangi keterlambatan.

I.5 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, dan berikut adalah penjelasan urutan kelima bab tersebut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gejala permasalahan yang ada pada PT XYZ yaitu keterlambatan penyelesaian produksi. Berdasarkan penjelasan gejala permasalahan tersebut maka pada bab ini dapat diketahui rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penyusunan tugas akhir. Selain itu, pada bab ini juga dijelaskan mengenai sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi beberapa teori dari aktivitas studi literatur yang menunjang penyelesaian permasalahan dalam penyusunan Tugas Akhir. Teori tersebut meliputi penjelasan perencanaan produksi, penjadwalan produksi dan tujuannya, penjelasan konsep dan rumus yang terdapat pada metode *Ant Colony Optimization Algorithm* (ACO) dan *Tabu Search Algorithm* (TS) yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan PT XYZ.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi sistematika penyelesaian masalah yang terdiri dari tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap verifikasi, validasi dan analisis, serta tahap kesimpulan dan saran yang digambarkan pada diagram alir. Kemudian pada bab ini, disampaikan langkah-langkah pengolahan data menggunakan kombinasi metode *Ant Colony Optimization Algorithm* (ACO) dan *Tabu Search Algorithm* (TS). Selain itu, untuk melengkapi proses pengolahan data pada bab ini disampaikan skenario parameter yang digunakan untuk metode ACO-TS. Selanjutnya berisi sistem integrasi dari permasalahan perusahaan, batasan dan asumsi penelitian yang digunakan untuk memfokuskan pembahasan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data yang dibutuhkan dalam pengolahan data dan dikumpulkan dari PT XYZ. Pada bab ini dilakukan proses pengolahan data yang dilakukan menggunakan kombinasi metode *Ant Colony Optimization Algorithm* (ACO) dan *Tabu Search Algorithm* (TS). Proses pengolahan data ini meliputi perancangan menggunakan algoritma yang telah disampaikan pada bab 3, pengujian skenario parameter, hingga hasil akhir yang didapatkan dari metode tersebut.

BAB V VERIFIKASI, VALIDASI, DAN ANALISIS

Bab ini berisi proses verifikasi dan validasi terhadap hasil rancangan penjadwalan yang dilakukan menggunakan kombinasi metode *Ant Colony Optimization Algorithm* (ACO) dan *Tabu Search Algorithm* (TS). Pada bab ini juga berisi analisis terkait hasil rancangan penjadwalan yang telah didapatkan pada bab sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari Tugas Akhir yang merupakan usulan perbaikan untuk masalah yang dihadapi oleh PT XYZ. Kemudian, terdapat penyampaian saran perbaikan yang tidak dibahas pada Tugas Akhir ini, sehingga mampu dijadikan bahan penelitian berikutnya.