

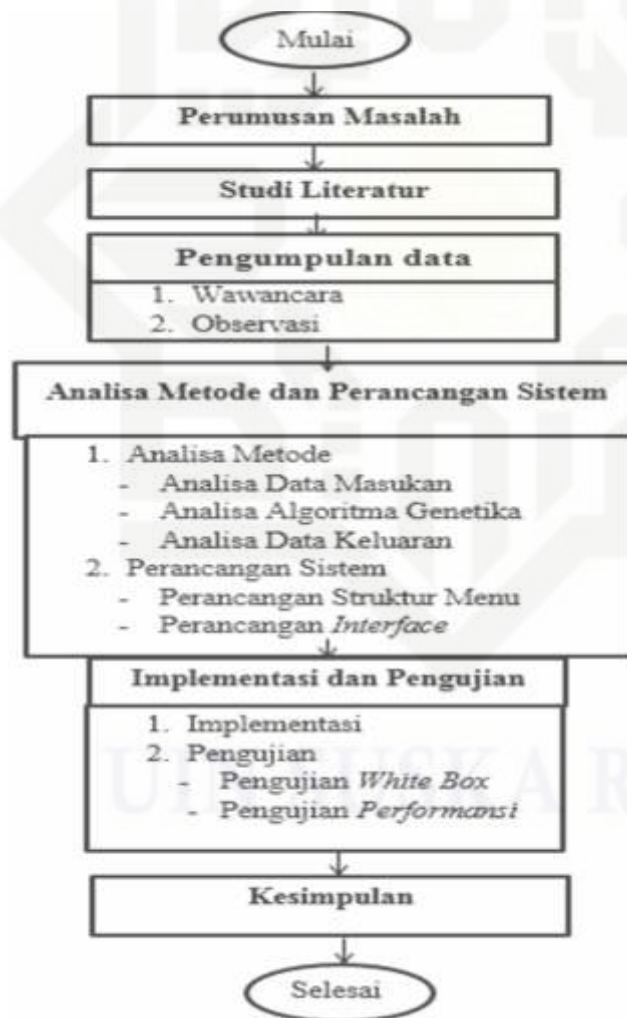
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan atau prosedur yang disusun secara aplikasiatis dan logis dalam melaksanakan suatu penelitian. Tujuan dirancangnya metodologi penelitian adalah sebagai pedoman peneliti dalam menyelesaikan penelitian yang akan dibangun demi memenuhi tujuan yang diharapkan. Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Perumusan Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal dari metodologi penelitian. Dimana dilakukannya identifikasi masalah bertujuan untuk menganalisa permasalahan yang terjadi pada PT Kunango Jantan tentang optimasi penjadwalan produksi untuk minimasi *makespan*. Penelitian yang akan dilakukan dalam rumusan masalah penelitian ini yakni bagaimana menerapkan metode Algoritma genetika pada optimasi penjadwalan produksi untuk minimasi *makespan*.

3.2 Studi Literatur

Tahapan ini mempelajari *literatur* yang akan digunakan sebagai kajian teori dalam penelitian tugas akhir ini. Yang bisa dijadikan pedoman pada penelitian tugas akhir ini, Untuk itu dibutuhkan teori mengenai metode algoritma genetika, penjadwalan, produksi dan *makespan*, yang didapatkan melalui jurnal, buku, selain itu pendekatan yang dilakukan dengan melakukan diskusi kepada pihak yang memahami tentang kasus yang dibahas dalam penelitian ini guna mencari penyelesaian masalah yang ditemukan selama berlangsung.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu tahapan yang bertujuan untuk mengumpulkan seluruh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini. Data didapatkan secara primer atau langsung melalui wawancara dan observasi yang dilakukan di PT Kunango Jantan.

3.3.1 Wawancara

Proses wawancara dilakukan dengan bapak Aditya Bachan bagian *Staff* Produksi pada tanggal 25 juli 2017 di PT Kunango Jantan. Wawancara yang dilakukan untuk mendapatkan data barang yang diproduksi, mesin, aturan waktu yang digunakan dan kendala yang dihadapi dalam penyusunan jadwal produksi produk yang akan dihasilkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.3.2 Observasi

Proses observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap alur proses produksi tiang listrik dan tiang pancang, serta aturan-aturan yang diberlakukan pada PT Kunango Jantan.

3.4 Analisa Metode dan Perancangan Sistem

Setelah proses studi literatur dan pengumpulan data selesai, maka selanjutnya dilakukan analisa kebutuhan metode dan perancangan Sistem.

3.4.1 Analisa Metode

Tahapan analisa metode merupakan tahap analisa terhadap data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Tahapan ini berguna untuk mengetahui alur dari proses kerja dari kerja manual agar aplikasi yang akan dibuat dapat bekerja maksimal.

3.4.1.1 Analisa Data Masukkan

Berikut variabel *inputan* yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini, dapat dilihat dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Variabel *Inputan*

No	Variabel <i>Inputan</i>	Keterangan
1	X1	Data Pesanan
2	X2	Data Mesin
3	X3	Waktu Proses
5	Y	Target (Nilai <i>Makespan</i>)

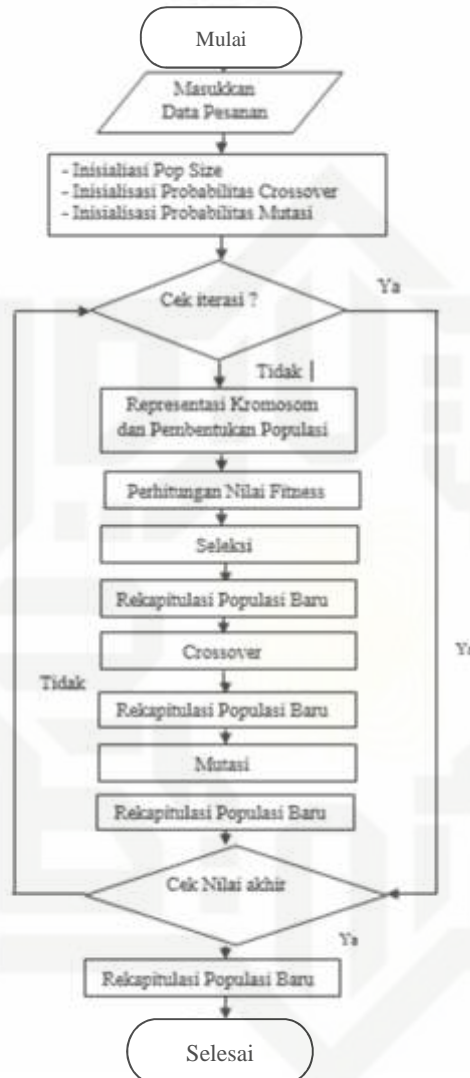
(Sumber: PT Kunango Jantan)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.1.2 Analisa kasus Algoritma Genetika

Berikut diagram algoritma genetika dalam Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 2 Fowchart AG

Berikut penjelasan Gambar 3.2 *Flowchart* metode algoritma genetika:

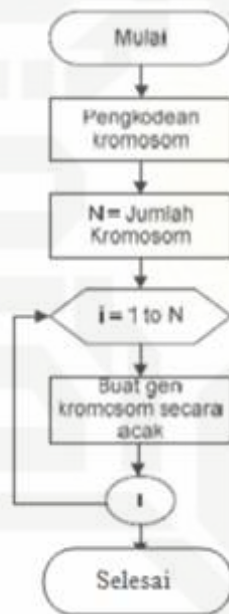
1. Masukkan data pelatihan
Data pelatihan yang digunakan adalah data pesanan perbulan.
2. Inisialisasi *pop size*, *probabilitas crossover*, *probabilitas* mutasi

Setelah memasukkan data pelatihan, selanjutnya adalah melakukan inisialisasi pop size secara random, kemudian inisialisasi nilai PC dan PM. menggunakan nilai PC yaitu 0.1 sampai 0.9 dan PM dari nilai PC dibagi 2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Representasi kromosom dan membangkitkan populasi awal Dalam merepresentasikan kromosom dan membangkitkan populasi awal dilakukan secara acak (*random*). Sebuah kromosom mendefinisikan individu yang merupakan solusi dari permasalahan yang akan diteliti, dalam tugas akhir ini kasus penjadwalan produksi ini individu merupakan urutan proses dari produk yang akan di produksi. Individu dalam tugas akhir ini direpresentasikan dengan menggunakan teknik pengkodean permutasi. Nilai setiap gen adalah huruf yang peroleh secara random dengan *interval* yang telah ditentukan. Dapat dilihat *flowchart* pembentukan populasi awal pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 *Flowchart* Representasi Kromosom

Berdasarkan gambar diatas dapat dijelaskan bahwa :

- a. Proses mencari solusi penjadwalan dimulai dari membentuk populasi awal yaitu dengan mengkodekan solusi permasalahan kedalam bentuk kromosom. Ukuran populasi atau jumlah kromosom tergantung pada masalah yang akan diselesaikan.
- b. Setelah ukuran populasi ditentukan, kemudian dilakukan pembangkitan populasi awal dengan cara melakukan inisialisasi (i) solusi yang mungkin kedalam sejumlah kromosom.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Setiap kromosom berisi gen yang mewakili waktu mulai pelaksanaan satu kegiatan atau pekerjaan.
 - d. Selesai
4. Perhitungan Nilai *fitness*

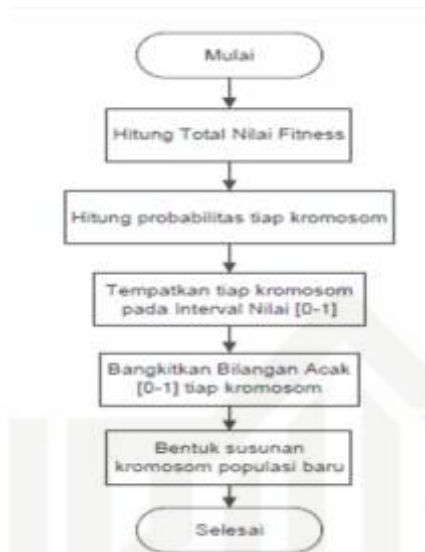
Setelah dilakukan representasi kromosom, lakukan evaluasi nilai *fitness* untuk dijadikan sebagai ukuran baik atau tidaknya suatu solusi. Salah satu tujuan dari penjadwalan produksi adalah untuk minimasi total waktu produksi. Fungsi yang digunakan untuk mengukur nilai kecocokan atau derajat optimalitas suatu kromosom disebut dengan *fitness function*. Nilai yang dihasilkan dari fungsi tersebut menandakan seberapa optimal solusi yang diperoleh. Nilai yang dihasilkan oleh fungsi *fitness* juga merepresentasikan seberapa banyak jumlah persyaratan yang dilanggar, sehingga dalam kasus penjadwalan proyek semakin kecil jumlah pelanggaran yang dihasilkan maka solusi yang dihasilkan akan semakin baik. Nilai *fitness* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.1) dengan tetap memperhatikan syarat-syarat yang telah ditentukan (*hard constraint*).

5. Seleksi

Pada tahapan seleksi masing-masing individu akan mengalami proses seleksi. Proses ini dilakukan untuk menentukan individu-individu yang akan digunakan sebagai induk untuk kawin silang dan mutasi. Metode yang digunakan untuk seleksi yaitu metode *roulette wheel*. Dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 3.4 dan dihitung menggunakan persamaan (2.2), (2.3), (2.4), dan (2.5).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3. 4 Flowchart Perhitungan Nilai *Fitness*

Berikut penjelasan *flowchart* perhitungan nilai *fitness*, sebagai berikut:

- a. Hasil nilai *fitness* yang didapat tiap kromosom, lalu dijumlahkan.
- b. Lalu hitung nilai probabilitas tiap kromosom Setelah itu, tentukan interval nilai kumulatif [0-1] tiap kromosom
- c. Pilih induk yang menjadi kandidat untuk populasi baru dengan cara bangkitkan suatu bilangan random [0-1] dan kromosom yang akan terpilih jika bilangan random yang dibangkitkan berada dalam *interval* kumulatifnya.
- d. Lakukan langkah 4 sebanyak ukuran populasi, sehingga terbentuk susunan populasi baru.
- e. Selesai.

6. Rekapitulasi kromosom hasil seleksi

Setelah seluruh kromosom di seleksi, selanjutnya simpan kromosom-kromosom baru yang nantinya akan digunakan untuk proses *crossover*.

7. *Crossover*

Sebelum dilakukan proses *crossover*, pada proses ini dua buah individu induk akan melakukan pertukaran gen untuk menghasilkan individu baru yang selanjutnya akan diuji kembali nilai *fitness* individu tersebut. Dalam proses kawin silang sifat-sifat induk akan diturunkan kepada individu anak sehingga

menghasilkan individu baru yang lebih baik. Sebelumnya ditentukan terlebih dahulu laju *crossover* yang akan digunakan, Selanjutnya dilakukan proses *crossover* dengan menggunakan metode *order crossover*. Dengan menggunakan persamaan (2.6)

8. Mutasi

Tahapan mutasi dimana sejumlah gen akan dimasukkan untuk menggantikan gen yang hilang dari individu pada proses sebelumnya. Proses ini dilakukan karena pada proses perkawinan silang dimungkinkan adanya sejumlah gen atau individu yang hilang. Sehingga gen baru akan dimasukkan untuk menggantikan gen yang lama sehingga individu baru yang terbentuk sesuai dengan solusi. Dilakukan dengan persamaan (2.7) dan (2.8).



Gambar 3. 5 Flowchart Proses Mutasi

9. Rekapitulasi populasi baru

Setelah semua proses dalam algoritma genetika tersebut dijalankan, maka akan muncul individu baru yang dibentuk. Individu tersebut merupakan solusi akhir dari permasalahan dalam penjadwalan produksi.

10. Cek iterasi

Apakah iterasi telah mencapai batas maksimal iterasi? jika tidak kembali ke tahap perhitungan nilai *fitness*. Jika sudah sesuai maka lakukan pemilihan individu terbaik.

11. Pemilihan Individu Terbaik

Setelah didapatkan rekapitulasi populasi baru, maka lakukan evaluasi nilai *fitness* terhadap kromosom baru untuk menentukan manakah kromosom terbaik yang menjadi solusi dari optimasi penjadwalan produksi dengan menggunakan algoritma genetika.

3.4.1.3 Analisa Data Keluaran

Hasil keluaran yang dihasilkan berupa urutan pekerjaan yang akan di proses dengan menampilkan nilai makespan terkecil yang dihasilkan pada setiap proses penjadwalan.

3.4.2 Perancangan Sistem

Setelah melakukan analisa sistem selanjutnya masuk pada tahapan perancangan sistem berdasarkan analisa permasalahan yang dilakukan dengan tujuan memberikan kemudahan dan membuat suatu proses lebih sederhana atau jalannya aliran data, perancangan terhadap model dan merancang bangun sebuah aplikasi. Adapun tahapan dari perancangan sistem, antara lain:

3.4.2.1 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu sangat dibutuhkan sebagai gambaran tentang menu-menu apa saja yang terdapat pada aplikasi yang akan dibangun.

3.4.2.2 Perancangan *Interface*

Rancangan *Interface* merupakan langkah interaksi komunikasi pertama kali antara aplikasi dan *user*, sehingga perancangan antarmuka harus diperhatikan bagaimana membuat tampilan yang mudah dimengerti oleh pengguna sehingga mudah dimengerti oleh pengguna.

1.4.3 Implementasi dan Pengujian

Setelah melakukan analisa dan perancangan metode, maka tahapan selanjutnya adalah mengimplementasikan analisa dan perancangan tersebut dengan membangun suatu sistem.

3.4.3.1 Implementasi

Implementasi sistem akan dilakukan dengan spesifikasi sebagai berikut:

Operating System : Windows 10

Memory : 4 GB

Bahasa pemrograman : MATLAB 2012a

3.4.3.2 Pengujian

Pengujian merupakan tahapan dimana aplikasi akan dijalankan. Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi dan pengujian performansi Algoritma Genetika. Metode pengujian yang digunakan yaitu *whitebox* dan performansi.

Berikut penjelasan macam-macam metode dalam pengujian aplikasi, antara lain:

3.4.3.2.1 Pengujian *Whitebox*

Pengujian dengan menggunakan *whitebox* untuk melakukan pengecekan terhadap detail perancangan pada tools Matlab 2012a yang digunakan untuk mendapatkan program yang benar 100%.

3.4.3.2.2 Pengujian Performansi

Pengujian performansi dilakukan dengan melakukan pengujian pada *probabilitas crossover* dan *probabilitas mutasi* dengan nilai PC range 0 sampai 1. dan untuk menghitung performansinya dengan menggunakan persamaan (2.9).

3.5 Kesimpulan

Dalam tahap ini didapatkan kesimpulan untuk hasil pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah implementasi aplikasi yang telah dikerjakan dapat beroperasi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan yaitu menentukan tingkat akurasi yang dihasilkan oleh metode Algoritma Genetika pada optimasi penjadwalan produksi untuk minimasi *makespan* yang diinginkan serta memberikan saran-saran untuk menyempurnakan lagi penelitian selanjutnya