

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada Analisis Penjadwalan Mesin Produksi *Mold Injection* Dengan Metode Algoritma Genetika, dalam menyelesaikan permasalahan peneliti melakukan beberapa tahapan sebagai berikut :

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Art Mold Indonesia yang terletak di Kawasan Industri Jababeka 2 Jalan Industri Selatan Blok KK-4/5, Pasir Sari, Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Perusahaan ini menggunakan sistem produksi *job shop* dan lingkungan manufaktur *make to order*. Perusahaan yang berfokus pada pembuatan *mold injection*. Bergantung pada ukuran dan modelnya, setiap cetakan dipisahkan menjadi banyak variasi. Dan produknya disatukan dari banyak elemen komponen cetakan.

Penelitian ini dimulai terhitung dari bulan Desember 2021 di bagian Departemen Produksi *Mold*. Penjadwalan produksi *mold* melibatkan beberapa mesin antaranya *Milling, Grinding, CNC, Edm, Wirecut* dan lain-lain. Bukan hanya ada satu jenis mesin, tetapi ada juga yang memiliki lebih dari satu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan *job* mana yang akan diproses oleh masing-masing mesin guna menentukan nilai *makespan* minimum. *Makespan*, yang juga dikenal sebagai total waktu pekerjaan terakhir selesai, adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan saat ini. Perusahaan akan dapat menyelesaikan pesanan produk konsumen dengan cepat dan sesuai jadwal.

3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder sebagai berikut:

1. Data Primer

Adapun data primer diperoleh dengan melihat dan mengkaji informasi dari perusahaan yang bersangkutan untuk meringkas temuan penelitian secara keseluruhan. Berikut ini data primer yang dibutuhkan sebagai berikut :

- a. *Operation Process Chart* (OPC)
- b. Waktu proses operasi setiap *job*
- c. Jumlah *job*
- d. Jumlah mesin
- e. Jenis produksi

2. Data Sekunder

Adapun data sekunder yang menggambarkan secara keseluruhan pada penelitian ini:

- a. Data Perusahaan PT. Art Mold Indonesia.
- b. Masukan dari Karyawan PT. Art Mold Indonesia.
- c. Jurnal Ilmiah berkaitan dengan metode Algoritma Genetika.
- d. Penelitian Skripsi terdahulu.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik wawancara dan observasi. Data yang teliti didapat dari PT. Art Mold Indonesia yang berlokasi di Kawasan Industri Jababeka 2 Jalan Industri Selatan Blok KK-4/5, Pasir Sari, Cikarang Selatan, Bekasi, Jawa Barat 17520. Sedangkan Analisis Penjadwalan Mesin Produksi dilakukan *brainstorming* dengan karyawan.

1. Wawancara

Proses wawancara dalam pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan karyawan dibagian produksi PT. art mold Indonesia agar didapatkan data dan informasi terkait penelitian yang akan dilaksanakan.

2. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di perusahaan PT. Art Mold dengan Karyawan dan melakukan interaksi dengan melakukan *brainstorming* pada beberapa karyawan yang bekerja agar dapat memperoleh data dan informasi terkait penelitian yang akan dilaksanakan.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah metode untuk menganalisa data yang akan diteliti menjadi informasi. Analisis data dibutuhkan agar dapat mendapatkan usulan atau solusi terhadap permasalahan penelitian yang sedang dilaksanakan. Berikut teknik analisis data yang akan digunakan dengan menerapkan langkah-langkah.

1. Uji Kecukupan Data

Untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah memadai atau belum maka dilakukan uji kecukupan data. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$N' = \left(\frac{k/s \sqrt{\sum Xi^2 - \sum Xi^2}}{\sum Xi} \right)^2 \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

N' : Jumlah kecukupan data

N : Jumlah data pengamatan yang dilakukan

s : Derajat ketelitian

k : Konstanta

Xi : Waktu proses suatu *job* dari data pengamatan

Dari perhitungan harga N' dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Jika $N' \leq N$, diasumsikan bahwa data sudah cukup dan tidak diperlukan pengambilan data lagi. Jika $N' \geq N$, data tidak mencukupi dan harus diambil sekali lagi. Tingkat ketelitian yang digunakan dalam uji kecukupan data ini adalah 95%, menjadikan nilai s 0,05 dan tingkat kepercayaan (k) bernilai 2.

2. Uji Keseragaman Data

Pengujian dalam penelitian ini, data juga harus seragam di samping memadai. Dengan menggunakan peta kendali, dilakukan pengujian konsistensi visual data. Di sini, kami memeriksa data yang dikumpulkan untuk menemukan data ekstrim atau data yang menyimpang secara berlebihan dari tren umum. Data miring ini diabaikan dan ditinggalkan dari perhitungan selanjutnya. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Menghitung rata-rata ($\bar{x}$)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots (3.2)$$

b. Menentukan standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (xi - \bar{x})^2}{N-1}} \dots\dots\dots (3.3)$$

c. Menentukan batas kontrol

$$BKA = \bar{x} + k \sigma \dots\dots\dots (3.4)$$

$$BKB = \bar{x} - k \sigma \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana:

$\bar{x}$ = Rata-rata waktu proses dari data pengamatan

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

σ = Standar deviasi

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

Data disebut seragam jika data yang diamati lebih besar dari batas kendali bawah dan lebih kecil dari batas kendali atas ($BKB < X < BKA$). Data yang diamati dianggap tidak seragam dan harus dihapus untuk diganti dengan data baru jika kurang dari batas kendali bawah atau lebih besar dari batas kendali atas ($X < BKB$ atau $X > BKA$).

3. Penjadwalan Algoritma Genetika dengan Prosedur Heuristik

Tahapan *job* dilakukan dengan mengusulkan (prosedur heuristik) kedalam proses mesin dengan cara:

1. Mengambil salah satu individu dari populasi
2. Saat menjadwalkan untuk pertama kalinya, pilih pekerjaan dari kromosom pertama untuk dieksekusi pada mesin pertama dalam urutan di mana setiap pekerjaan dikonsumsi.

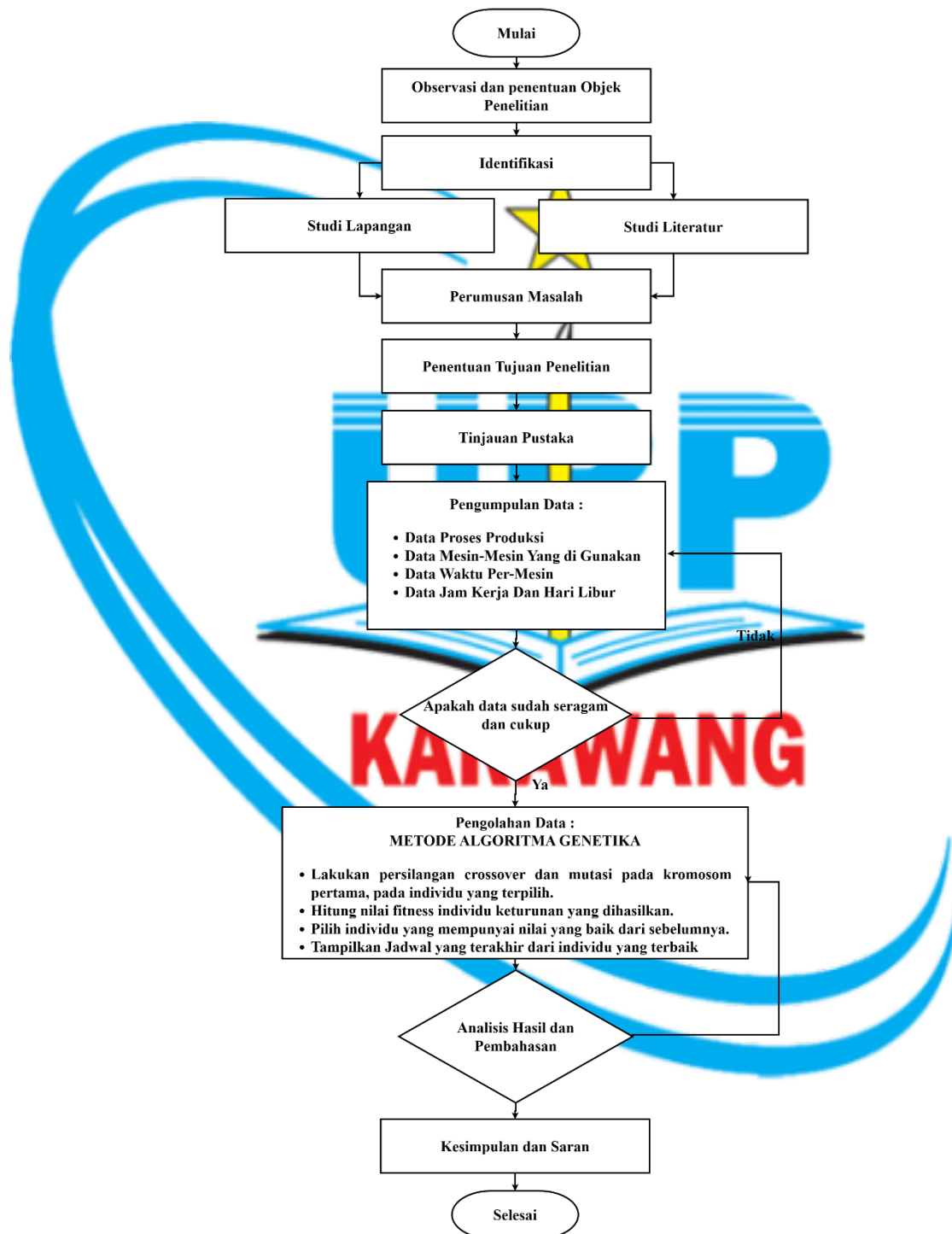
3. Ambil kromosom kedua dan tambahkan pekerjaan di sana ke jadwal dalam urutan yang benar, dengan mempertimbangkan waktu penyelesaian pekerjaan serupa di mesin pertama.
4. Ulangi langkah 3 sampai setiap kromosom pada satu orang telah dicocokkan dengan sebuah mesin.

Berikut ini langkah-langkah penjadwalan dengan Algoritma Genetika berdasar prosedur heuristik dilakukan secara rinci :

- a. Tetapkan: ukuran populasi/*pop_size* (20), jumlah generasi maksimal(20), peluang *crossover* (90%) dan peluang mutasi (20%).
- b. Bentuk populasi awal secara acak sebanyak *pop size* individu.
- c. Dengan menggunakan *heuristik* yang dijelaskan di atas, susunlah jadwal setiap orang. Kemudian, tentukan nilai fungsi tujuan (*makespan*) setiap orang.
Bentuk populasi berikutnya dengan langkah:
 1. Lakukan seleksi individu yang akan mengalami proses genetika.
 2. Membuat persilangan (*crossover*) dan mutasi pada kromosom pertama dari individu yang terpilih.
 3. Menyusun jadwal setiap individu baru dengan prosedur *heuristik* dan hitung nilai *fitness* individu keturunan yang dihasilkan.
 4. Untuk memastikan bahwa individu terbaik sebesar *pop_size*, pilihlah individu induk dengan nilai *fitness* terendah dan gantikan dengan anak yang memiliki nilai *fitness* lebih tinggi.
 5. Tampilkan jadwal akhir dari individu terbaik.

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan-tahapan dalam proses penelitian digambarkan sebagai berikut:

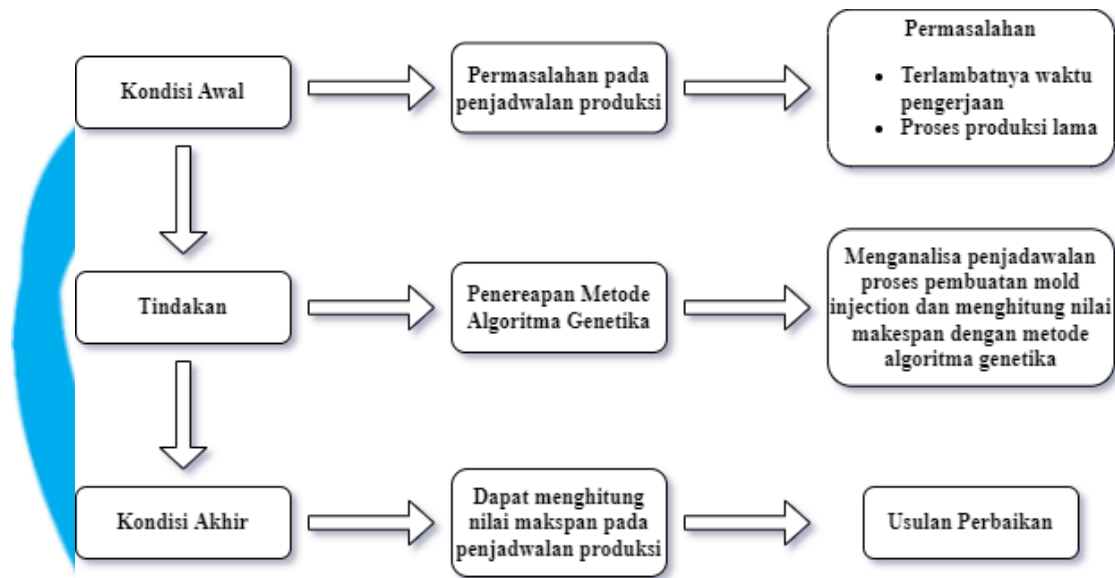


Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Sumber : Penelitian Penulis, 2022

3.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran didasari dari Analisis Penjadwalan Produksi pembuatan Mold Injection pada PT. Art Mold dengan metode Algoritma Genetika, untuk itu berikut kerangka pemikiran dalam penyusunan pembuatan proposal tugas akhir ini:



Gambar 3. 2 Kerangka Pemikiran

Sumber : Penelitian Penulis, 2022

KARAWANG