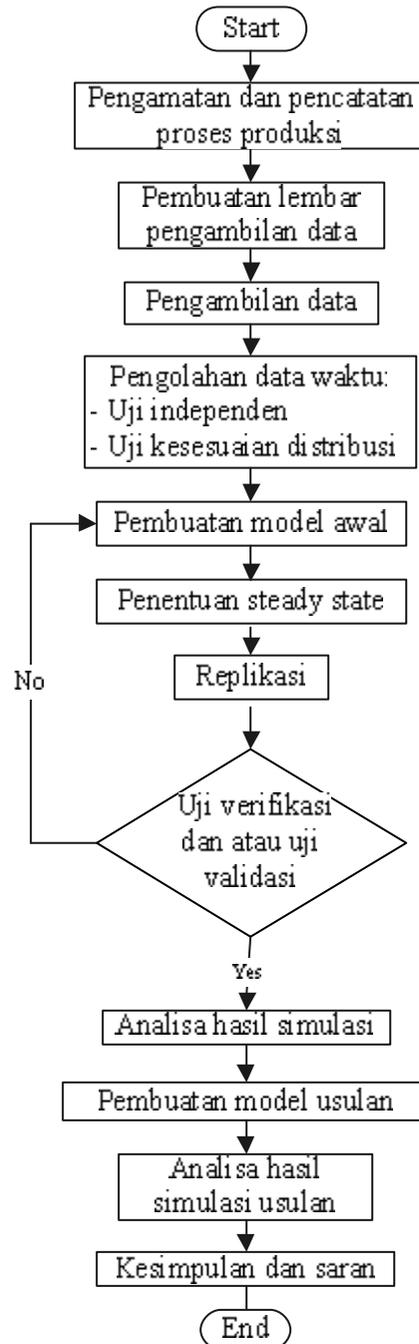


3. METODE PENELITIAN

Pengerjaan tugas akhir ini dilaksanakan dengan langkah pengerjaan sebagai berikut:



Keterangan:

1. Pengamatan dan pencatatan proses produksi

- Mengamati pengaturan jumlah pekerja dan mesin yang biasanya digunakan oleh kepala departemen melalui proses wawancara terhadap masing-masing kepala departemen.
- Mengamati alur proses produksi dilakukan secara langsung di lapangan, dengan bantuan kepala departemen yang bersangkutan. Pengamatan tersebut termasuk dengan peristiwa-peristiwa yang terjadi, misalnya: *downtime* yang terjadi pada mesin cetak *embose* berupa pengisian air tiap seminggu sekali.
- Mengamati metode kerja yang berlangsung di lapangan dengan bantuan kepala departemen yang bersangkutan.

2. Pembuatan lembar pengambilan data

- Membuat lembar pengambilan data untuk memudahkan pengumpulan data di lapangan, seperti data waktu proses, data jenis dan jumlah mesin, data *downtime* mesin, data prosentase kecacatan, dan sebagainya.
- Contoh lembar pengambilan data waktu proses dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Lembar Pengambilan Data Waktu Proses

| No. | O-1 | O-2 | O-3 | O-4 | O-5 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| | | | | | |
| 40. | | | | | |

- Contoh lembar pengambilan data untuk jenis dan jumlah mesin dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Lembar Pengambilan Data Jenis dan Jumlah Mesin

| Jenis proses | Mesin | Jumlah operator | Kapasitas Per Unit |
|--------------|-------|-----------------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

- Contoh pengambilan data untuk jenis *downtime* mesin dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Lembar Pengambilan Data *Downtime* Mesin

| Mesin | Proses | Jenis Downtime | Terjadi setiap | Lama |
|-------|--------|----------------|----------------|------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- Contoh pengambilan data untuk jenis kecacatan yang terjadi dari suatu proses dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Lembar Pengambilan Data Prosentase Kecacatan

| Proses | Jenis Kecacatan | Tindak Lanjut | Prosentase |
|--------|-----------------|---------------|------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

3. Pengambilan data

- Mengumpulkan data secara spesifik yaitu dengan membuat diagram aliran entiti dan tabel deskripsi proses. Contoh diagram aliran entiti dapat dilihat pada Gambar 2.1., sedangkan contoh tabel deskripsi proses dapat dilihat pada Tabel 2.2.
- Data jumlah pekerja dan mesin di setiap stasiun kerja yang digunakan melalui pengamatan langsung dengan bantuan kepala departemen.
- Data kapasitas per mesin atau per operator didapat dari wawancara terhadap kepala departemen.
- Data jarak antar stasiun didapatkan melalui pengukuran dengan bantuan alat pengukur (meteran) dan atau dengan perhitungan ubin. Jika jarak antar stasiun sepanjang 6 ubin dimana 1 ubin berukuran 20cmx20cm, maka jarak antar stasiun tersebut adalah 1.2 meter.
- Waktu proses produksi diperoleh dengan cara pengamatan langsung dengan bantuan *stopwatch*.
- Waktu antar kedatangan bahan baku diperoleh dengan cara wawancara langsung kepala departemen yang bersangkutan. Sedangkan waktu antar kedatangan barang setengah jadi diperoleh melalui hasil *output* simulasi stasiun sebelumnya.

- Data prosentase cacat dan *downtime* mesin diperoleh dari wawancara terhadap kepala departemen.
 - Data output sistem mingguan diperoleh dari laporan kerja bagian *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*.
4. Pengolahan dan pengujian data
- Pengolahan data dilakukan terhadap data-data yang telah dikumpulkan.
 - Tidak melakukan uji homogenitas karena pada asumsi penelitian ini mengatakan bahwa kemampuan operator dan mesin adalah sama. Jadi pengambilan data dilakukan hanya satu kali dimana kemampuan operator dan mesin pada hari pengamatan apapun adalah identik/ homogen.
 - Uji independen dilakukan dengan cara *plotting* dan dengan melihat nilai korelasi serta Pvalue. Jika data-data tersebut berpola acak dan memiliki $Pvalue > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa data independen. Pengujian ini dilakukan dengan bantuan *software* Minitab 13.
 - Uji kesesuaian distribusi dengan bantuan *software* STATGRAPH untuk menentukan jenis distribusi untuk masing-masing data yang diperoleh.
5. Pembuatan model awal
- Model konsep dibuat dalam bentuk simulasi berdasarkan pada sistem produksi yang terjadi di lapangan. Pembuatan model awal ini menjadi lebih mudah dengan melihat *entity flow diagram* dan tabel deskripsi proses. Pembuatannya menggunakan bantuan *software* Pro Model 6.0.
6. Penentuan steady state
- Kondisi stabil ditentukan untuk mengetahui besar *warm up time*. Cara untuk mengetahui simulasi tersebut telah mencapai keadaan stabil adalah dengan melakukan *plotting* terhadap *output* hasil simulasi dalam jangka waktu tertentu. *Plotting* dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Pro Model 4.0. Pembangunan lokasi yang diijinkan dalam *software* ini hanya 15 lokasi, jadi besar *warm up time* untuk model awal lainnya tidak dapat dicari dengan menggunakan *plotting*. Perlu diketahui bahwa *software* Pro Model 6.0 hanya mengijinkan pembangunan 20 lokasi, sehingga pembuatan model awal dipecah-pecah tanpa mengurangi karakteristik sistem dan komponen-komponennya.

- Besar *warm up* time untuk model awal pada *software* Pro Model 6.0 diperoleh melalui pencatatan hasil *output* simulasi per 30 menit. Jika pada kondisi tertentu memiliki *output* produksi yang stabil, maka nilai waktu tersebut dicatat sebagai *warm up time*.
- Contoh *plot steady state* dapat dilihat pada Gambar 2.2.

7. Replikasi

- Mencari jumlah replikasi yang diperlukan, setelah sebelumnya dilakukan replikasi awal R_0 . Penentuan jumlah replikasi tersebut dihitung dengan menggunakan rumus (2.3).

8. Uji verifikasi dan uji validasi

- Uji verifikasi model dilakukan dengan melakukan perintah *compile* pada saat simulasi dijalankan serta dengan membandingkan model awal dengan *entity flow diagram* dan tabel deskripsi proses
- Uji validasi model dilakukan dengan membandingkan *output* mingguan pada sistem model dan sistem nyata. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji statistik *one sample-t* atau *two sample-t* dengan bantuan *software* Minitab 13. Uji *one sample-t* digunakan untuk membandingkan 1 nilai *mean* dengan 1 kelompok data, sedangkan *two sample-t* digunakan untuk membandingkan 2 kelompok data.
- Data *output* mingguan sistem model diperoleh dari hasil *throughput* simulasi.

9. Analisa hasil simulasi

- Menganalisa dan menentukan bagian-bagian proses atau stasiun-stasiun mana yang mengalami *bottle-neck* berdasarkan laporan statistik dari simulasi, yaitu bagian *average contents* (rata-rata antrian) lokasi.

10. Pembuatan model usulan

- Mengembangkan alternatif-alternatif usulan untuk mengatasi masalah *bottle-neck* yang terjadi, yaitu dengan menambah atau mengurangi jumlah operator atau mesin dan mengubah kecepatan *conveyor*, supaya nantinya tercipta suatu kesetimbangan lintasan.
- Penambahan unit ini didasarkan pada utilitas unit, jika utilitas unit terlalu tinggi untuk memproses suatu entiti, maka diusulkan untuk menambah unit tersebut.

- Pembuatan alternatif model usulan ini menggunakan bantuan *software* Pro Model 6.0.

11. Analisa hasil simulasi model usulan

- Melakukan simulasi terhadap model usulan dan menganalisa kembali dengan cara membandingkan alternatif-alternatif usulan yang ada. Analisa ini didasarkan pada laporan statistik model usulan.
- Menganalisa Departemen Penjahitan, untuk menentukan jumlah operator yang diperlukan jika ingin membuat suatu entiti.

12. Kesimpulan dan saran

- Mengambil kesimpulan yang terbaik dari usulan yang ada serta memberikan saran perbaikan sistem kepada setiap kepala departemen.