

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, persaingan dalam dunia industri khususnya manufaktur semakin kompetitif. Persaingan ini tentunya dirasakan oleh semua negara termasuk pelaku bisnis/usaha. Indonesia adalah salah satu yang mengikuti era ini. Terlebih saat adanya mengenai Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) dimana semua pelaku bisnis/usaha dimudahkan dalam menjalankan usahanya. Di Indonesia juga memiliki banyak industri baik manufaktur dan jasa. Salah satu industri manufaktur yang ada di Indonesia adalah industri baja/pengecoran.

Industri baja mempunyai peran yang sangat penting sebagai penopang bagi industri-industri lainnya. Perihal tersebut terbuktikan dengan adanya data yang dirilis *South East Asia Iron and Steel Insitutue* (SEAISI) pada tahun 2018 yang menunjukkan bahwa konsumsi baja nasional pada 2017 mencapai 13,59 juta ton. Meskipun tingkat konsumsi baja meningkat, pangsa pasarnya masih dikuasai oleh produk impor hingga mencapai 52%, sedangkan sisanya dari produk dalam negeri yaitu sebesar 48%. Oleh karena itu industri baja dalam negeri harus meningkatkan hasil produknya, mulai dari kualitas produk, kualitas sumber daya, ketepatan waktu, sistem produksi, hingga kualitas bahan baku yang sesuai dengan standard operasional sehingga mampu bersaing di kalangan global.

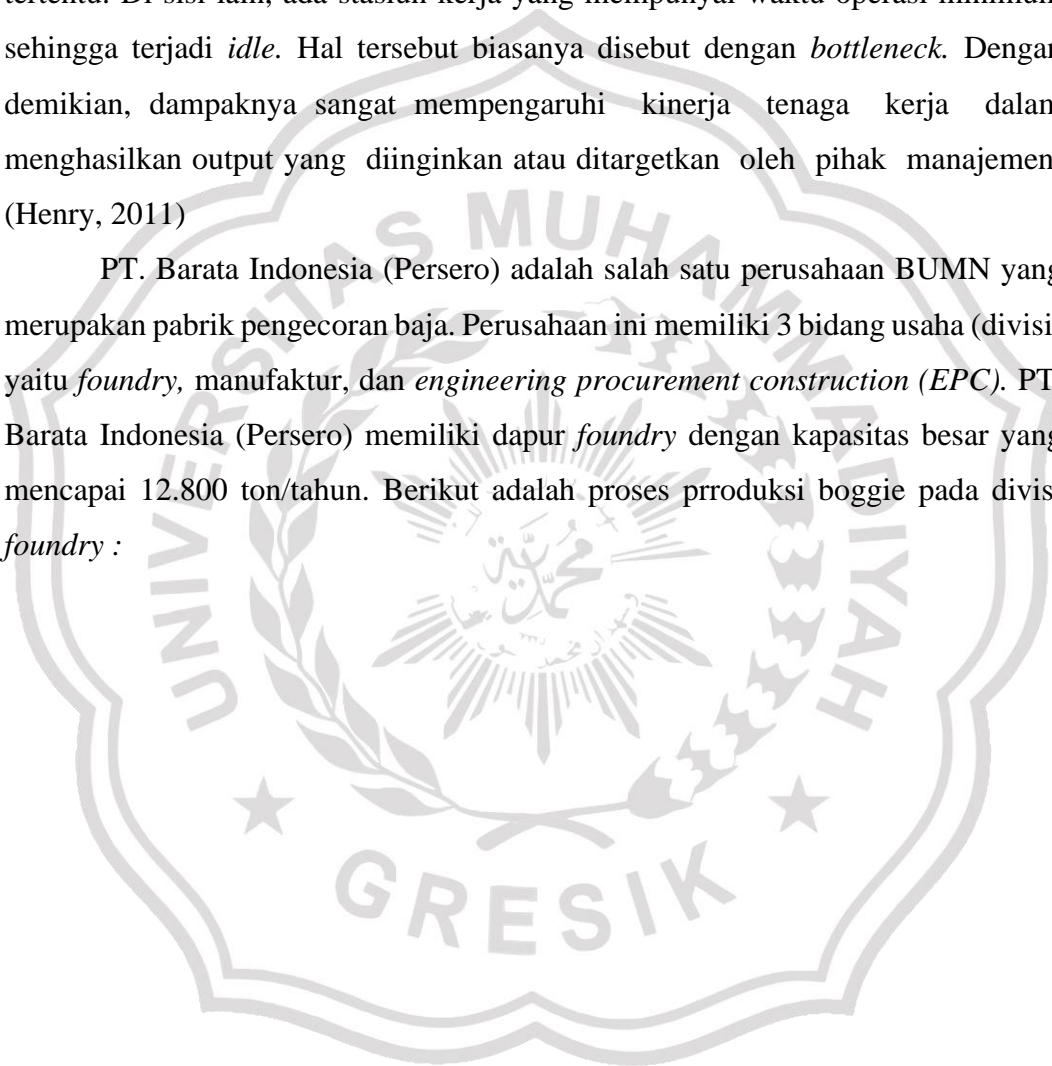
Jaminan kelancaran proses manufaktur dan hasil produksi yang berkualitas memerlukan dukungan mesin produksi yang selalu dalam kondisi operasi yang baik, dengan itu akan berdampak pada ketepatan waktu proses produksi. Sehingga perusahaan dapat memenuhi target produksi yang diinginkan tepat pada waktu yang telah ditentukan sehingga tidak merugikan perusahaan.

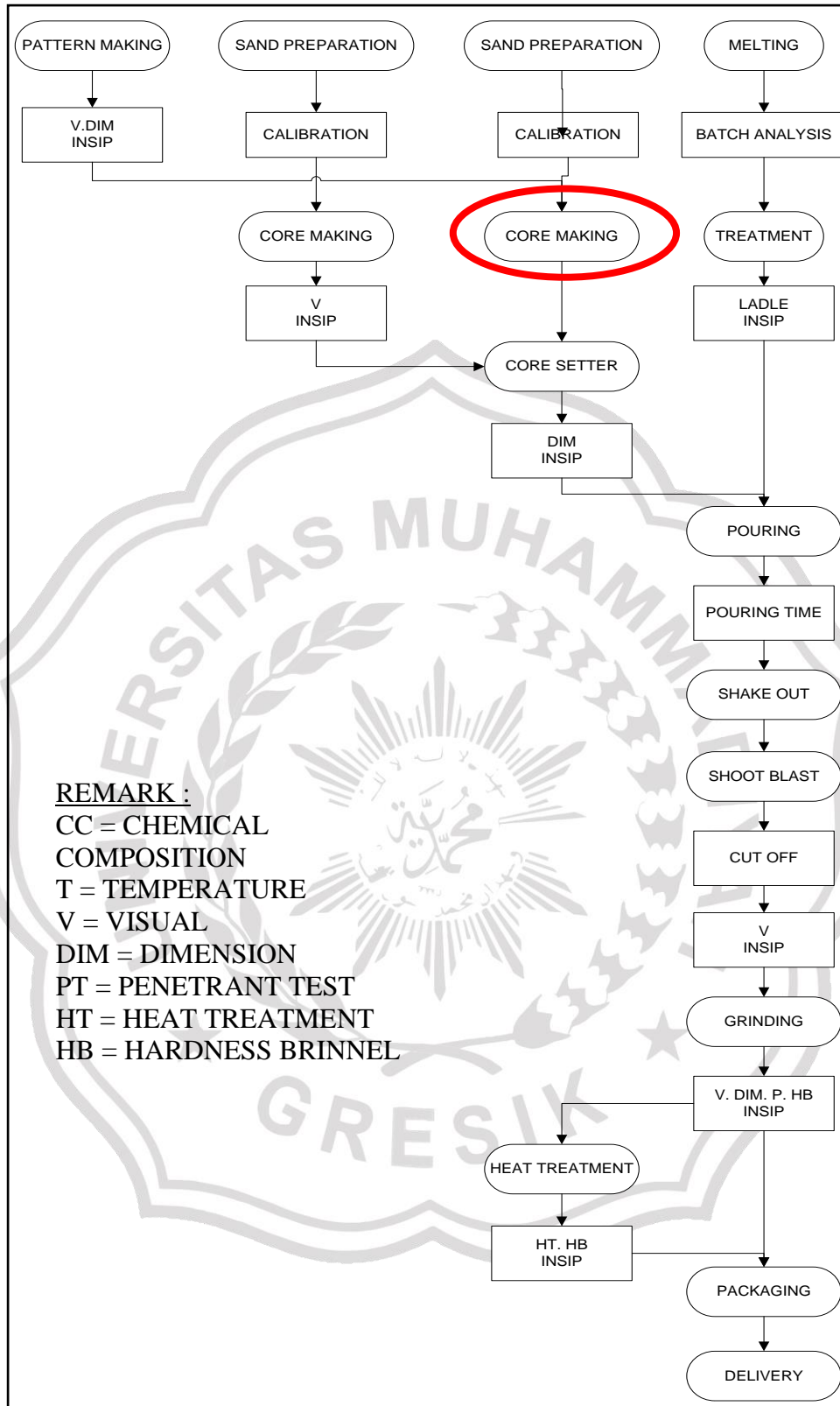
Sedangkan hambatan yang sering terjadi didalam kelancaran proses manufaktur adalah hambatan di dalam lintasan proses produksi. Ketidakseimbangan lintasan dalam kegiatan produksi di pabrik dapat dilihat dari menganggurnya beberapa stasiun kerja, sedangkan di stasiun kerja lainnya tetap bekerja secara penuh. Hal ini disebabkan oleh waktu yang dibutuhkan oleh suatu stasiun kerja untuk menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari kecepatan lintasan

yang telah ditentukan dari tingkat kapasitas, permintaan, serta waktu operasi terpanjang. (Henry, 2011)

Cara terbaik untuk mengatasi ketidakseimbangan lintasan adalah dengan melakukan *line balancing*. *Line balancing* merupakan penyeimbangan penugasan elemen-elemen kerja dari suatu lintasan perakitan ke stasiun kerja untuk meminimumkan total *idle time* pada semua stasiun kerja untuk tingkat *output* tertentu. Di sisi lain, ada stasiun kerja yang mempunyai waktu operasi minimum sehingga terjadi *idle*. Hal tersebut biasanya disebut dengan *bottleneck*. Dengan demikian, dampaknya sangat mempengaruhi kinerja tenaga kerja dalam menghasilkan output yang diinginkan atau ditargetkan oleh pihak manajemen. (Henry, 2011)

PT. Barata Indonesia (Persero) adalah salah satu perusahaan BUMN yang merupakan pabrik pengecoran baja. Perusahaan ini memiliki 3 bidang usaha (divisi) yaitu *foundry*, manufaktur, dan *engineering procurement construction (EPC)*. PT. Barata Indonesia (Persero) memiliki dapur *foundry* dengan kapasitas besar yang mencapai 12.800 ton/tahun. Berikut adalah proses produksi boggie pada divisi *foundry* :





Sumber : PT.Barata Indonesia (Persero)

Gambar 1. 1 Flow Process Pada Proses Produksi Boggie

Pada Gambar 1.1 merupakan proses produksi boggie mulai awal hingga akhir. Dalam proses *core making* yang terdapat lingkaran berwarna merah, dalam proses itu terjadinya *bottleneck*. Dimana, pada divisi *foundry*/produksi di bagian *workshop 1 area core making* produksi *boggie* yang menghasilkan produk akhir yaitu *core boggie*, terdapat adanya penumpukan material/barang sejumlah 4 sampai 5 produk dalam satu lintasan produksi. Tidak hanya itu, di area ini juga terjadi banyak waktu *delay* di setiap elemen kerjanya.

Hal ini mengakibatkan lintasan produksi menjadi tidak efisien karena terjadi penumpukan material/barang di antara stasiun kerja yang tidak berimbang kecepatan produksinya. Dampaknya sangat mempengaruhi kinerja tenaga kerja dalam menghasilkan *output* yang diinginkan atau ditargetkan oleh pihak manajemen.

Tabel 1. 1 Waktu Proses Produksi Di Bagian *Core Making*

No.	Tahapan Proses Pembuatan Produk	No. Operasi	Waktu Siklus (detik)
1	Pencampuran pasir <i>silica</i> , <i>phenolic urethane no-bake resin XPI, XPII, XPIII</i> , dan cairan <i>catalys</i>	O-1	156,28
2	Pemotongan besi	O-2	53,11
3	Pengelasan besi	O-3	154,40
4	Pembersihan <i>core box (bolster)</i>	O-4	51,24
5	penataan dan pengecatan lapisan <i>core box (zipslip)</i>	O-5	164,12
6	Pemasangan kawat atau besi di dalam <i>core box</i>	O-6	81,69
7	Pencampuran cat untuk coating yaitu <i>refmol-ZF 888</i> dan <i>isomol 330-FB</i>	O-7	61,78
8	Pengisian pasir dari mesin mixer ke dalam <i>core box (cetakan)</i>	O-8	98,13
9	Meratakan permukaan cetakan	O-9	116,85

10	Masa tunggu pasir mengeras kemudian membuka segemen bagian luar cetakan	O-10	128,83
11	Membuka segmen bagian dalam cetakan dengan <i>crane</i> dan palu	O-11	126,49
12	Coating menggunakan kuas dan alat semprot ( <i>spray</i> )	O-12	474,95
13	Perakitan ( <i>setting core</i> )	O-13	238,96

Sumber : PT. Barata Indonesia (Persero)

Pada tabel 1.1 dapat diketahui bahwa dalam proses tersebut setiap operasi memiliki waktu yang fluktuatif, hal ini yang menyebabkan adanya *bottleneck* karena stasiun kerja memiliki waktu siklus yang tidak berimbang. Diketahui juga bahwa pada proses operasi ke-12 yaitu proses *coating* dengan adanya waktu operasi terbesar yaitu 474,95 detik/unit dan didalam perusahaan tidak memiliki target waktu siklus dalam penyelesaian produksi *core bogie*.



Sumber : PT. Barata Indonesia (Persero)

Gambar 1. 2 Lokasi Terjadinya *Bottleneck* Dengan Adanya Penumpukan Barang



Pada gambar 1.2 terlihat jelas bahwa *bottleneck* terjadi dengan adanya penumpukan barang atau produk di area *core making*. Terlihat bahwa sebanyak 4 hingga 5 unit produk menumpuk dalam lintasan di atas *roll conveyor*.

Tabel 1. 2 Target Produksi Di Bagian *Core Making* Pada Bulan Mei 2019 – Desember 2019

Bulan	Target Produksi <i>core boggie</i>	Hasil Produksi <i>core boggie</i>
Mei 2019	840	638
Juni 2019	840	650
Juli 2019	840	642
Agustus 2019	840	654
September 2019	840	630
Oktober 2019	840	632
November 2019	840	640
Desember 2019	840	636

Sumber : PT. Barata Indonesia (Persero)

Pada tabel 1.2 diketahui bahwa produk yang kurang memenuhi target berkisar 186 hingga 210 produk setiap bulan. Angka tersebut masih jauh dari target perusahaan. Sedangkan kapasitas produksi pada bagian *core making* adalah 30 ton/hari atau sama dengan menghasilkan 75 boggie/hari. Tetapi perusahaan hanya mampu memproduksi sebanyak 24 ton/hari atau sama dengan menghasilkan 60 boggie/hari. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengaturan lintasan produksi untuk menjadi seimbang. Sehingga 5M yang keterkaitan dalam permasalahan ini yaitu dengan Metode.

Metode keseimbangan lintasan menurut Hermanto dan Arief Muhammad Nur (2016) ada 3 yaitu, metode *region approach* (RA)/pendekatan daerah, metode *large candidate rule* (LCR)/pengurutan waktu terbesar, dan metode *ranked positional weight* (RPW)/pendekatan bobot posisi peringkat guna memberikan porsi tugas yang relatif sama.

Menurut Fidia Setyaningrum, dkk (2018), analisis sistem produksi dapat dilakukan dengan simulasi untuk melihat kondisi proses dalam sebuah model. Sedangkan menurut Riyanto (2016), simulasi adalah suatu metode yang penting

karena keunggulan dalam memperbaiki kinerja suatu sistem tanpa mengganggu kerja sistem nyata (*real system*). Setelah dilakukan keseimbangan lintasan perlu adanya evaluasi hasil untuk melihat seberapa besar peningkatan *output* produksinya. Untuk itu simulasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar utilitas dalam sistem tersebut.

Menurut Sucipto Adisuwiryo, dkk (2015) untuk membangun model simulasi harus dilakukan proses transformasi model konseptual ke model simulasi. Model konseptual merupakan gambaran dari *real system*/keadaan sebenarnya.

Maka dari itu, dalam penelitian ini, perlu adanya simulasi dimana, model konseptual sistem ini digunakan untuk mengetahui apa saja yang berkaitan dengan sistem agar menghasilkan usulan/perbaikan sebagai pemecahan masalah. Berikut ini merupakan entitas dan proses yang

Tabel 1. 3 Entitas dan Proses yang Berkaitan dengan Sistem

Entitas	Pasir Silica
	<i>Resin</i>
	<i>Catalys</i>
	Besi
	<i>Core Box</i>
	<i>Catalys</i>
	<i>Refmol</i>
	<i>Isomol</i>
Proses	Proses Pencampuran Pasir <i>Silica</i> , <i>Resin</i> dan <i>Catalys</i>
	Proes Pemotongan Besi
	Proses Pengelasan Besi
	Proses Pembersihan <i>Core Box</i>
	Proses Penataan dan Pengecatan <i>Core Box</i>
	Proses Pencampuran <i>Cat</i> , <i>Refmol</i> dan <i>Isomol</i>
	Proses Pemasangan Besi dalam <i>Core Box</i>
	Proses Pengisian Pasir dalam <i>Core Box</i>
	Proses Perataan Pasir
	Proses Pengerasan Pasir dan Membuka Segmen Bagian Dalam

	Proses Membuka Segmen Bagian Luar
	Proses <i>Coating</i>
	Proses <i>Setting Core</i>
<i>Resource</i>	Alat Pemotong Besi
	Mesin Las
	<i>Zipslip</i>
	Selang Angin
	Mesin <i>Mixer</i> Pasir
	Tatakan Kayu
	<i>Crane</i>
	Mesin <i>Mixer Coating</i>
	<i>Coating Spray</i> dan Manual

Model konseptual sistem dalam penelitian ini terdapat pada Lampiran 4. Dari konseptual sistem tersebut maka perlu adanya simulasi untuk mengetahui hasil output produksi, besarnya nilai waktu tunggu dan utilitas dalam sistem.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat ditarik sebagai rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana keseimbangan yang terjadi berdasarkan metode *largest candidate rule*, *region approach*, dan *ranked positional weight*?
2. Bagaimana memodelkan sistem pada proses produksi di *workshop 1* area *core making*?
3. Bagaimana mensimulasikan proses produksi di *workshop 1* area *core making* guna mengetahui performansi sistem?
4. Bagaimana hasil analisis setelah adanya pengembangan model berdasarkan 3 metode dengan *software* simulasi Arena untuk mencapai target *output* produksi pada proses produksi di *workshop 1* area *core making*?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan penelitian yang diharapkan berdasarkan uraian rumusan masalah yang dikemukakan sebelumnya, meliputi :

1. Dapat menyeimbangkan lintasan dari permasalahan yang terjadi yaitu adanya *bottleneck* pada proses produksi di *workshop 1 area core making* dengan menggunakan metode *largest candidate rule*, *region approach*, dan *ranked positional weight*.
2. Dapat memodelkan proses produksi di *workshop 1 area core making*.
3. Dapat mensimulasikan proses produksi di *workshop 1 area core making* guna mengetahui performansi sistem yang telah diterapkan.
4. Dapat mengetahui hasil analisis berupa hasil *output* produksi dengan menggunakan *software* simulasi Arena.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan, bagi pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang manajemen industri untuk menyelesaikan permasalahan dalam sistem nyata. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Memberikan informasi pada perusahaan bahwa adanya *bottleneck* di proses produksi *workshop 1 area core making* yang selanjutnya dapat dilakukan penyeimbangan lintasan guna memberikan porsi tugas yang relatif sama.
2. Dapat memberikan informasi bahwa *bottleneck* atau ketidakseimbangan lintasan ini dapat dimodelkan berdasarkan sistem nyata guna dapat diamati lebih detail terkait lintasan produksi pada proses produksi *workshop 1 area core making*.
3. Memberikan informasi pada perusahaan bahwa simulasi *bottleneck* dilakukan untuk mengevaluasi berdasarkan hasil keseimbangan lintasan pada proses produksi *workshop 1 area core making*.
4. Dapat mengetahui jumlah output produksi pada proses produksi *workshop 1 area core making*.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas maka batasan-batasan yang ada sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan khusus pada aktivitas proses produksi pada *workshop 1 area core making* di PT. Barata Indonesia (Persero).
2. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan yaitu pada tanggal 5 Agustus 2019 sampai 30 September 2019. Dalam pembuatan simulasi ini penulis memberikan batasan hanya dengan menggunakan *software* simulasi yaitu Arena.
3. Proses produksi hanya sampai proses perakitan *core making*.
4. Penelitian ini menggunakan 3 metode terpilih yaitu *Largest Candidate Rule*, *Region Approach*, dan *Ranked Positional Weight*.
5. Model dikembangkan berdasarkan 3 metode terpilih yaitu *Largest Candidate Rule*, *Region Approach*, dan *Ranked Positional Weight*.
6. Menggunakan *software* simulasi Arena 14.0
7. Simulasi dilakukan hanya 1 shift (8 jam kerja).

### 1.6 Asumsi-asumsi

Asumsi pada pemecahan masalah merupakan anggapan pada suatu hal yang dijadikan landasan untuk berfikir dan bertindak dalam pemecahan masalah. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Perusahaan tidak merubah kebijakan apapun dalam proses produksi pada *workshop 1 area core making* selama penelitian berlangsung.
2. Faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi waktu proses produksi tidak dipertimbangan dalam penelitian ini.
3. Data yang digunakan merupakan data waktu aktivitas pada proses produksi *workshop 1 area core making* PT. Barata Indonesia (Persero) yang sesuai dengan SOP yang berlaku.
4. Seluruh data waktu dalam proses produksi dianggap telah representatif dalam mewakili keseluruhan kondisi sebenarnya.

5. Selama penelitian berlangsung suplai bahan baku, tenaga kerja, *material handling*, mesin yang digunakan, *layout* produksi, beserta proses produksi dalam keadaan normal sesuai dengan SOP yang berlaku.
6. Untuk data yang digunakan dalam simulasi merupakan waktu siklus dimana jenis datanya merupakan bilangan random yang diketahui pola distribusinya.
7. Untuk uji kesamaan rata-rata dengan uji t-berpasangan menggunakan *level of significance* ( $\alpha$ ) sebesar 0,05.

### 1.7 Sistematika Penelitian

Penulisan dalam penelitian ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan tentang kondisi umum yang melatar belakangi permasalahan. Termasuk menguraikan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi dan sistematika penulisan penelitian.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang teori yang digunakan sebagai landasan/sumber referensi jalannya permasalahan. Teori yang dimaksudkan adalah teori mengenai keseimbangan lintasan, *bottleneck*, sistem, model, simulasi, serta *software* yang digunakan yaitu *software* simulasi Arena.

#### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian mulai dari identifikasi masalah hingga kesimpulan. Di dalam metodologi penelitian juga terdapat formulasi, pengembangan model, kerangka berfikir, untuk mendapatkan kesimpulan penelitian dengan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

#### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini menguraikan tentang data waktu siklus setiap proses produksi di bagian *core making* yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Data tersebut diperlukan sebagai pendukung yang diperlukan untuk pembuatan simulasi. Kemudian menguraikan dari hasil penyajian data menggunakan *software* simulasi.

#### BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI

Dalam bab ini menjelaskan mengenai analisis dari data-data yang dikumpulkan, kemudian dilanjutkan dengan model permasalahan yang dibuat menggunakan *software* simulasi, serta memberikan hasil alternatif dari berbagai skenario sehingga dapat dijadikan dasar yang kuat untuk menarik hasil kesimpulan.

#### BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini menguraikan tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan ini digunakan sebagai hasil yang terbaik sesuai dengan tujuan penelitian dan menjawab dari rumusan masalah sebelumnya. Sedangkan saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis yang ditujukan kepada para pembaca, para peneliti, ataupun para praktisi yang ingin melanjutkan, mengembangkan, serta meneruskan penelitian yang sudah diselesaikan.