

# Analisis Kapasitas Produksi dengan Pendekatan Promodel di CV. Kiranyata

## *Analysis of Production Capacity with Promodel in CV. Kiranyata*

Iqbal Fahreza Lubis<sup>1</sup>, Diana Andriani<sup>2</sup>, Eep Saepul Rohman<sup>3</sup>

<sup>1,3,3</sup> Universitas Komputer Indonesia

<sup>1,3,3</sup> Jl Dipati Ukur No 112-116 40132, Telp (022) 2504119, Fax (022) 2533754

Email: 1. Iqbalreza19@gmail.com

**Abstrak** - CV. Kiranyata Teknik merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri yang memproduksi produk bahan karet dan bahan plastik. Untuk produk karet menghasilkan produk GB7. Perusahaan ini memiliki jumlah pesanan yang banyak dari konsumen sehingga target produksi yang harus dicapai oleh operator juga semakin tinggi. Hal ini menyebabkan proses produksi yang terkadang tidak menentu membuat target produksi cenderung tidak tercapai oleh operator. Ada pada saat-saat tertentu operator melakukan gerakan produktif maupun tidak produktif, hal ini yang membuat waktu penyelesaian pekerjaan tidak pasti. Gerakan-gerakan kerja yang kurang efektif dari operator dan kurang disiplinnya operator dalam meletakkan alat yang telah digunakan sehingga banyak terjadi pemborosan waktu yang dapat menurunkan waktu penyelesaian produksi. Metode perhitungan waktu baku dengan pendekatan simulasi promodel bertujuan untuk menganalisis gerakan kerja yang tidak efektif, mencari waktu rata-rata dari setiap produk, mencari waktu normal dengan menggunakan metode *westinghouse*, menentukan kelonggaran untuk operator, mencari waktu baku. Perancangan model simulasi disesuaikan dengan *layout* perusahaan guna untuk mengetahui jumlah output yang dihasilkan dan mengetahui tingkat efisiensi dari alur proses produksi dari setiap produk. Hasil penelitian, menunjukkan waktu baku total yang diperoleh dari produk berbahan baku karet diperoleh hasil untuk produk GB7 waktu baku total adalah 599,999 detik (10,39 menit). Hasil simulasi promodel dapat menunjukkan bahwa produk GB7 masih kurang dari target perusahaan dengan output yang dihasilkan 782 produk sedangkan target dari perusahaan 800 produk. Tidak tercapainya target perusahaan, dikarena operator yang kurang terampil, seenaknya dalam menentukan ukuran bentuk produk dan tempat penyimpanan alat-alat yang masih tidak teratur. Perusahaan harus cepat mengambil keputusan untuk memperbaiki lini produksi dan mengevaluasi kinerja dari operator dan menerapkan budaya 5S agar dapat mencapai target perusahaan.

**Kata kunci** : Efisiensi, Gerakan kerja, Promodel, Waktu baku

**Abstract** - CV. Kiranyata Teknik is one of the companies engaged in the industry that produces rubber products and plastic materials. For rubber products produce GB7 products. This company has a large number of orders from consumers so that production targets to be achieved by operators are also higher. This caused the sometimes uncertain production process to make the production targets tend not to be achieved by the operator. There are at times certain operators perform productive and unproductive movements, which makes the timing of work completion uncertain. The less effective work movements of the operator and the lack of discipline of the operator inputting the tools that have been used so much waste of time that can decrease the completion time of production. The standard time calculation method with the simulation approach of the Pro model aims to analyze the ineffective work movements, find the average time of each product, find the normal time by using *Westinghouse* method, determine the looseness for the operator, look for the standard time. The design of the simulation model is adjusted to the layout of the company in order to know the amount of output produced and to know the level of efficiency of the production process flow of each product. The result of the research shows that the total raw time obtained from the rubber product is obtained for the product of GB7 the total raw time is 599,999 seconds (10.39 minutes). The simulation results of the pro model can show that the product GB7 is still less than the target company with the output produced 782 products while the target of the company 800 products. Not achieving company targets, due to less skilled operators, arbitrarily in determining the size of the product form and the storage of tools that are still irregular. Companies must quickly take decisions to improve production lines and evaluate the performance of operators and implement the 5S culture in order to achieve company targets.

**Keyword** : Efficiency, Promodel, Standart time, Work movement

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dalam era persaingan bebas seperti sekarang, perusahaan dituntut untuk selalu berkembang, agar dapat terus bertahan dalam menjalankan usahanya,

persaingan yang terjadi juga merupakan salah satu pemicu agar perusahaan selalu meningkatkan produktivitasnya. Salah satu caranya dengan melakukan pengukuran produktivitas kerja.

CV. Kiranyata Teknik merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri yang

memproduksi produk bahan plastik dan bahan karet. Perusahaan ini memiliki jumlah pesanan yang banyak dari konsumen, sehingga target produksi yang harus dicapai oleh operator juga semakin tinggi. Hal yang menjadi kendala, proses produksi yang terkadang tidak menentu membuat target produksi yang ditetapkan perusahaan cenderung tidak tercapai oleh operator. Ketidakpastian waktu operator dalam menyelesaikan pekerjaannya ini menimbulkan masalah, karena hal ini berkaitan dengan target yang harus dicapai oleh operator. Operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, tidak bisa terlepas dari kelonggaran-kelonggaran tertentu yang akan menambah waktu menganggur dari operator tersebut.

Ada pada saat-saat tertentu operator melakukan gerakan produktif maupun tidak produktif, hal ini yang membuat waktu penyelesaian pekerjaan tidak pasti. Oleh karena itu, penting untuk membuat keputusan lebih lanjut yang berkaitan dengan pengukuran kerja waktu operator untuk menjalankan aktivitas produktif dan waktu menganggur.

Gerakan-gerakan kerja yang kurang efektif dari operator dapat menurunkan waktu penyelesaian produksi. Gerakan dari operator sangat mudah diidentifikasi dimulai dari awal jam masuk kerja, operator melakukan kegiatan dengan semangat sehingga output yang dihasilkan akan lebih maksimal, tapi ketika siang hari kualitas kerja operator mulai menurun disebabkan operator bekerja apa adanya, yaitu operator terlihat terlalu santai dan mengobrol dengan operator lainnya yang membuat turunya kinerja dari operator.

Selain itu, hal yang menyebabkan terbuangnya waktu pengerjaan pembuatan produk disebabkan oleh operator tidak disiplin, seperti alat-alat yang digunakan untuk proses produksi sering kali tidak diletakkan pada tempatnya yang membuat operator mencari alat tersebut.

Melihat kondisi saat ini, belum adanya pengukuran dan analisis kerja pada perusahaan, maka hal ini perlu dilakukan untuk memberikan hasil yang paling efektif dan efisien bagi perusahaan. Dalam melakukan pekerjaan dikatakan selesai secara efisien, apabila waktu baku penyelesaian pekerjaan paling singkat. Waktu baku yang dihitung untuk penyelesaian pekerjaan memerlukan penerapan prinsip dan teknik pengukuran sehingga evaluasi tentang waktu pembuatan unit produk dapat dilakukan oleh perusahaan.

Waktu baku adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Sutalaksana, 2012). Upaya peningkatan produktivitas dan pengukuran kerja karyawan merupakan hal yang mendesak sehingga diperlukan pengukuran produktivitas kerja dan waktu baku untuk mengevaluasi kinerja para karyawan. Salah satu cara pengukurannya dengan menggunakan metode *work sampling*. Metode *work sampling* adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan

terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja/operator (Sutalaksana, 2012).

Secara garis besar pengukuran dengan menggunakan metode *work sampling* akan sangat membantu dalam mendapatkan informasi tentang *ratio delay* dari sejumlah operator, *performance level* dari operator selama waktu kerja dan waktu baku untuk suatu proses operasi kerja. Pengukuran kerja dan waktu baku merupakan metode penetapan keseimbangan antara manusia dengan unit *output* yang dihasilkan. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini diberikan judul penelitian tentang “Analisis Kapasitas Produksi dengan Pendekatan Promodel di CV Kiranyata”.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah cara menentukan waktu baku untuk produk GB7?
2. Bagaimana cara mengetahui efisiensi waktu kerja dari tiap proses dengan simulasi promodel?

## C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah, maka tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Menentukan dan menganalisis waktu baku untuk setiap proses produk pada proses produksi.
2. Mengetahui efisiensi waktu kerja dari dalam pembuatan setiap proses dengan simulasi promodel.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Pengukuran Kerja

Pengukuran waktu kerja merupakan aktivitas yang dilakukan untuk mengamati pekerja dan mencatat waktu kerja termasuk waktu siklus dengan menggunakan alat ukur yang sesuai (Ginting, 2009). Pengukuran waktu secara langsung yaitu pengukuran waktu yang dilakukan di tempat pekerjaan di mana pekerjaan bersangkutan dijalankan. Metode pengukuran secara langsung dapat dibagi menjadi dua, yaitu (Ginting, 2009):

- a. Metode *sampling* pekerjaan
- b. Metode waktu jam henti/*stopwatch*

Pengukuran waktu secara tidak langsung yaitu pengukuran waktu yang dilakukan tanpa harus ada di tempat pekerjaan. Hal ini dilakukan dengan membaca tabel/grafik yang tersedia, asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau eremen-elemen gerakan, misal data waktu baku dan data waktu gerakan.

### B. Pengujian Keseragaman Data

Selama melakukan pengukuran dipastikan kalau ada data yang tidak seragam muncul tanpa disadari, maka diperlukan alat untuk mendeteksi ketidakseragaman data yang disebut dengan peta kontrol (Sutalaksana, 2006).

### C. Pengujian Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan penimbangan tersebut adalah cukup secara obyektif (Ginting, 2009).

### D. Faktor Penyesuaian

Faktor penyesuaian adalah untuk menjaga kewajaran kerja. Setelah pengukuran berlangsung, pengukur harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan operator (Sutalaksana, 2006). Metode *westinghouse* mempertimbangkan 4 faktor dalam mengevaluasi kinerja (*performance*) operator yaitu keterampilan (*skill*), kondisi (*condition*), konsistensi (*consistency*). Keterampilan atau skill didefinisikan sebagai kecakapan dalam mengerjakan metode yang diberikan dan lebih lanjut berhubungan dengan pengalaman, ditunjukkan dengan koordinasi yang baik antara pikiran dan tangan (Sutalaksana, 2006).

### E. Faktor Kelonggaran

Pemberian kelonggaran ini dimaksudkan untuk memberi kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati.

### F. Pengukuran Waktu Normal

Waktu normal diperoleh dengan cara mengalikan waktu rata-rata dengan *performance rating*. Faktor ini diperhitungkan jika pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan kecepatan tidak wajar sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan.

### G. Pengukuran Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Waktu Standar diperoleh dengan perkalian antara waktu normal dengan persentase kelonggaran.

### H. Simulasi

Simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata (Harrel, 2000). Simulasi merupakan suatu model pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya. Simulasi adalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk memformulasikan dan memecahkan model – model dari golongan yang luas. Golongan atau kelas ini sangat luasnya sehingga dapat dikatakan, “Jika semua cara yang lain gagal, cobalah simulasi” (Schroeder, 1997).

### I. Kelebihan dan Kekurangan Simulasi

Kelebihan dan Kekurangan Simulasi model analitik sangat berguna dan sering digunakan, namun masih terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Model analitik tidak mampu menelusuri perangai suatu sistem pada masa lalu dan masa mendatang melalui pembagian waktu. Model analitik hanya memberikan penyelesaian secara menyeluruh, suatu jawab yang mungkin tunggal dan optimal tetapi tidak menggambarkan suatu prosedur operasional untuk masa lebih singkat dari masa perencanaan. Misalnya, penyelesaian persoalan program linier dengan masa perencanaan satu tahun, tidak menggambarkan prosedur operasional untuk masa bulan demi bulan, minggu demi minggu, atau hari demi hari.
2. Model matematika yang konvensional sering tidak mampu menyajikan sistem nyata yang lebih besar dan rumit (kompleks). Sehingga sukar untuk membangun model analitik untuk sistem nyata yang demikian. Kalaupun model matematika mampu menyajikan sistem nyata yang kompleks demikian, tetapi bisa jadi tidak mungkin diselesaikan dengan hanya menggunakan teknik analitis yang sudah ada. Seperti sistem pedesaan yang dikaitkan dengan faktor ekonomi, sosial, politik, dan lain – lain.
3. Model analitik terbatas pemakaiannya dalam hal – hal yang tidak pasti dan aspek dinamis (faktor waktu) dari persoalan manajemen.

Berdasarkan hal diatas, maka konsep simulasi dan penggunaan model simulasi merupakan solusi terhadap ketidakmampuan dari model analitik. Beberapa alasan yang dapat menunjang kesimpulan diatas adalah sebagai berikut:

1. Simulasi dapat memberi solusi kalau model analitik gagal melakukannya.
2. Model simulasi lebih realistis terhadap sistem nyata karena memerlukan asumsi yang lebih sedikit. Misalnya, tenggang waktu dalam model persediaan tidak perlu harus deterministik.
3. Perubahan konfigurasi dan struktur dapat dilaksanakan lebih mudah untuk menjawab pertanyaan : *what happen if...* Misalnya, banyak aturan dapat dicoba untuk mengubah jumlah langganan dalam sistem antrian.
4. Dalam banyak hal, simulasi lebih murah dari percobaannya sendiri.
5. Simulasi dapat digunakan untuk maksud pendidikan.

6. Untuk sejumlah proses dimensi, simulasi memberikan penyelidikan yang langsung dan terperinci dalam periode waktu khusus.

Namun, model simulasi juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu :

1. Simulasi bukanlah presisi dan juga bukan suatu proses optimisasi. Simulasi tidak menghasilkan solusi, tetapi ia menghasilkan cara untuk menilai solusi termasuk solusi optimal.
2. Model simulasi yang baik dan efektif sangat mahal dan membutuhkan waktu yang lama dibandingkan dengan model analitik.
3. Tidak semua situasi dapat dinilai melalui simulasi kecuali situasi yang memuat ketidakpastian.

#### J. Elemen-elemen Dasar Promodel

Dalam membangun model suatu sistem yang diinginkan, *software* promodel menyediakan beberapa elemen-elemen yang telah disesuaikan untuk membuat model sistem produksi. Beberapa elemen dasar yang ada seperti *location*, *entities*, *processing*, dan lain-lain (Harrel, 2000).

##### 1. Stat::fit

Stat::fit, *software* pendukung dalam promodel, adalah suatu aplikasi statistik yang berguna untuk menentukan distribusi dari data-data yang akan digunakan sebagai input untuk membuat model dalam promodel. Stat::fit memberikan kemudahan, kecepatan dan ketepatan dalam pengolahan data yang dimiliki.

##### 2. Location

Dalam promodel, *location* merepresentasikan sebuah area tetap dimana bahan baku, bahan setengah jadi ataupun bahan jadi mengalami atau menunggu proses, ataupun mencari aliran material atau proses selanjutnya. Tempat dimana entitas diproses, di-*delay*, disimpan serta beberapa aktivitas lainnya. Data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan lokasi adalah:

- *Name*, yaitu nama masing-masing lokasi.
- *Capacity*, merupakan kapasitas lokasi dalam memproses entity.
- *Unit*, adalah jumlah lokasi yang dimaksud.
- *Downtimes* (DTs), menyatakan saat-saat lokasi tidak berfungsi, misal: diakibatkan karena kerusakan, maintenance, waktu set-up, dan lain-lain.
- *Rules*, digunakan untuk merumuskan bagaimana aturan pemrosesan bagi entity yang memasuki lokasi, bagaimana entity yang selesai diproses mengantri, dan bagaimana lokasi yang lebih dari satu unit untuk memproses entity yang datang.
- *Notes*, digunakan untuk memasukan catatan atau program-program lain.

##### 3. Entity

*Entity* adalah setiap bahan yang akan diproses oleh model. Entitas merupakan suatu objek yang akan diamati dari sistem. Contoh : *part* kerja, operator. *Entity* merupakan sesuatu yang akan menjadi objek yang akan diproses dalam model sistem, seperti : bahan baku, produk setengah jadi (WIP), produk jadi, produk reject, bahkan lembar kerja. Yang harus dilakukan pertama kali adalah memilih icon untuk mewakili masing-masing entity. Begitu icon dipilih, promodel akan membuat record untuk entity yang bersangkutan. Data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan entity adalah:

- *Name*, yaitu nama dari setiap entity.
- *Speed*, adalah kecepatan entity bergerak atau berpindah dari satu lokasi ke lokasi berikutnya.
- *Stats*, menyatakan level statistik dalam mengumpulkan hasil masing-masing tipe entity. Terdapat tiga pilihan yaitu *None*, *Basic*, dan *Time Series*.

##### 4. Arrival

*Arrival* pada bagian ini menunjukkan mekanisme masuknya entitas kedalam sistem. Baik banyaknya lokasi tempat kedatangan ataupun frekuensi serta waktu kedatangannya secara periodik menurut interval tertentu. Data-data yang dibutuhkan untuk mendefinisikan arrivals adalah :

- *Entity*, menunjukan entitas apa yang masuk kedalam sistem.
- *Location*, menunjukan lokasi pertama kali entitas memasuki sistem.
- *Quantity Each (Qty Each)*, menyatakan jumlah entitas yang datang setiap satu kali kedatangan.
- *First Time*, menunjukan waktu pertama kali entity masuk kedalam sistem.
- *Occurrences*, menyatakan banyaknya entity setiap satu kali kedatangan.
- *Frequency*, menyatakan selang waktu antar dua kedatangan yang berurutan.
- *Logic*, digunakan untuk menyatakan logika-logika lain untuk menyatakan *arrival*.
- *Disable*, menyatakan apakah kedatangan entity yang bersangkutan ada atau tidak. *Default* dalam Promodel adalah *no*, artinya ada kedatangan entity yang bersangkutan.

##### 5. Processing

*Processing* merupakan operasi yang dilakukan dalam *location*. *Processing* menggambarkan apa yang dialami oleh suatu entitas mulai dari saat entitas masuk sistem sampai keluar dari sistem. Data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan *processing* adalah:

- *Entity*, menyatakan *entity* sebagai input yang akan diproses.
- *Location*, menunjukan operasi yang akan dilakukan pada entity (input), termasuk waktu operasinya.
- *Operation*, menunjukan proses operasi yang dialami entitas.
- *Block*, maksudnya adalah jalur yang ditempuh entitas. Yang diisikan dalam *block* adalah nomor.

Jika nomor *blocknya* sama maka asal jalurnya juga sama.

- *Output*, menunjukkan entitas yang keluar dari proses.
- *Destination*, menyatakan lokasi yang menjadi tujuan selanjutnya dalam memproses *entity*.
- *Rule*, menyatakan aturan-aturan yang digunakan dalam *processing*, misalnya proses perakitan (*join*), probabilitas, dan lainnya.
- *Move logic*, digunakan untuk mendefinisikan metode pergerakan entitas, yaitu dengan menetapkan waktu pergerakan atau dengan apa entitas dipindahkan.

#### 6. Resource

*Resource* merupakan sumber daya yang digunakan untuk melakukan operasi tertentu dalam kinerja suatu sistem. Dalam promodel, objek yang dijadikan *resource* akan bergerak sesuai dengan keinginan kita. Contohnya : operator, *forklift*, *crane*, alat angkut untuk material *handling* lainnya. Data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan *resource* adalah;

- Name, menunjukkan nama dari resources tersebut.
- Units, menunjukkan jumlah resources.
- Specs, menunjukkan lintasan kerja yang akan digunakan dan lokasi yang pertama kali akan dikunjungi.

#### 7. Path Network

*Path network* ini digunakan untuk menentukan arah dan jalur yang ditempuh oleh *resource* ataupun entitas ketika bergerak dari suatu lokasi ke lokasi lainnya. *Path network* ini merupakan suatu hal yang menjadi keharusan jika ingin memakai *resource* ataupun entitas yang bergerak.

#### 8. Jalankan Simulasi

Jalankan simulasi sebelum model yang dibuat dijalankan, ada beberapa settingan yang harus diperhatikan. Model tersebut harus di *save* terlebih dahulu, kemudian agar simulasi dapat berjalan sesuai keinginan kita, caranya pada menu *bar* pilih *simulation*, *option*.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

Langkah 1. Pengumpulan data terdiri dari:

- Melakukan pengumpulan data waktu operasi setiap produk.
- Mengetahui jumlah produksi dalam satu hari.
- Melakukan analisis gerakan kerja

Langkah 2. Keseragaman data

Menguji keseragaman data apakah data yang diperoleh seragam atau tidak. Menggunakan rumus:

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

Langkah 3. Uji keseragaman data

Jika data diperoleh seragam maka lanjut ke tahap selanjutnya, namun jika tidak seragam maka harus kembali ke tahap pengumpulan data.

Langkah 4. Kecukupan data

Menguji kecukupan data apakah data yang diperoleh cukup atau tidak. Menggunakan rumus:

$$N' = \left[ \frac{Z_{\alpha} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \quad (2)$$

Langkah 5. Uji kecukupan data

Jika data cukup maka dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya, namun jika tidak cukup maka harus kembali ke tahap pengumpulan data.

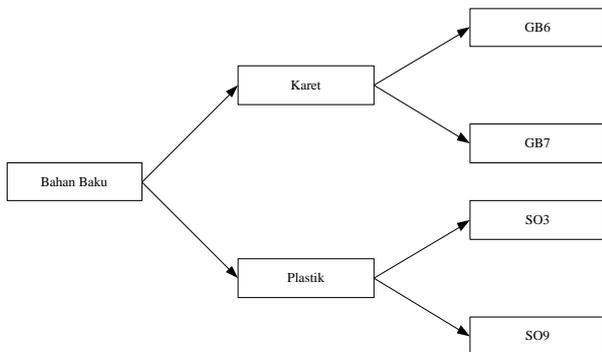
Langkah 6. Pengolahan data terdiri dari:

- Menghitung waktu siklus setiap produk.  
Menggunakan rumus:  
 $W_s = \sum X_i$
- Menentukan faktor penyesuaian.  
Menggunakan metode *westinghouse*.
- Menghitung waktu normal setiap produk.  
Menggunakan rumus:  
 $W_n = W_s \times P$
- Menentukan faktor *allowance*.  
Melakukan penilaian dari faktor-faktor yang mempengaruhi turunya produktivitas
- Menghitung waktu baku setiap produk.  
Menggunakan rumus:  
 $W_b = W_n + (W_n \times A)$
- Membuat OPC setiap produk guna untuk mengetahui informasi waktu proses pembuatan produk
- Membuat simulasi  
Simulasi dilakukan untuk mengetahui output dari hasil waktu yang telah dihitung dengan metode waktu baku. Simulasi berguna untuk mengetahui waktu proses dari setiap langkah pembuatan produk dan dapat mengetahui presentasi waktu kerja dan waktu menganggur.

#### IV. PEMBAHASAN

##### A. Waktu Baku Produk GB7

Produk yang diproduksi ada dua bahan material yang berbeda yaitu, dari jenis karet dan plastik. Dari dua bahan jenis tersebut setiap bahannya dapat menghasilkan dua produk. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut :



**Gambar 1.** Bahan baku Produk

Produk yang menggunakan bahan baku karet bentuk fisiknya berupa lembaran sedangkan bahan plastik berupa butiran. Target perusahaan dalam satu hari yang diproduksi 800 pcs. Barang tersebut dibungkus dengan satuan kanban yang berisi 100 pcs. Berikut ini merupakan pengolahan data untuk memperoleh waktu siklus pada proses pembuatan GB7:

1. Menghitung rata-rata *subgroup* dapat dilihat sebagai berikut;

$$\bar{X} = \frac{264,33}{5} = 52,87 \text{ detik}$$

2. Menghitung standar deviasi dapat dilihat sebagai berikut;

$$\sigma = \sqrt{\frac{(51-52,87)^2 + \dots + (51-52,87)^2}{30}} = 1,45 \text{ detik}$$

3. Menghitung standar deviasi *subgroup* dapat dilihat sebagai berikut;

$$\sigma_x = \frac{1,45}{\sqrt{6}} = 0,59 \text{ detik}$$

4. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah sebagai berikut;

$$BKA = 52,87 + (3 \times 0,59) = 54,65 \text{ detik}$$

$$BKB = 52,87 - (3 \times 0,59) = 51,09 \text{ detik}$$

5. Uji Kecukupan data dapat dilihat sebagai berikut;

$$N' = \left[ \frac{1,96}{0,05} \sqrt{\frac{(30 \times 2517300) - (2515396)^2}{1586}} \right]^2 = 1,163$$

6. Perhitungan waktu siklus

**Tabel 1.** Waktu Proses

No	Nama kegiatan	Waktu proses (detik)
1	pengecekan bahan baku karet	52,87
2	pemotongan bahan baku karet	75,73
3	bahan baku diproses menggunakan mesin extrude	118,67
4	Waktu menggunakan mesin pres	232,50
5	pembersihan dan melubangi ( <i>finishing</i> )	12,47
6	pengecekan dan <i>packing</i>	6,60
Total		498,83

7. Perhitungan waktu normal dengan metode penyesuaian yang digunakan berupa metode *Westinghouse* sebagai berikut;

$$\text{Waktu Penyesuaian} = 1 - 0,03 = 0,97$$

$$W_n = 498,83 \times 0,97 = 483,868 \text{ detik}$$

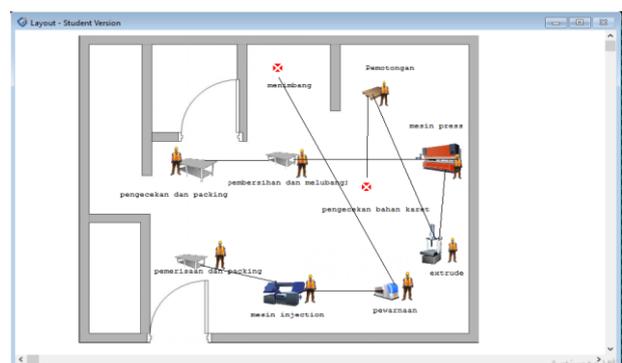
8. Perhitungan waktu baku

$$W_b = 483,868 + (483,868 \times 24\%) = 599,996 \text{ detik}$$

**Tabel 2.** Rekapitulasi waktu baku setiap produk

Nama produk	Waktu baku (detik)
GB7	599,996
GB6	585,363
SO3	476,679
SO9	471,460

##### B. Perancangan Simulasi



**Gambar 2.** Simulasi Proses Kerja

Model ini digunakan untuk mencari tingkat efisiensi dari tiap proses kerja. Layout yang dibuat berupa susunan real dari kondisi observasi ditempat CV. Kiranya yang terletak di jalan Jln. Soekarno hatta Komp. LIK No. D6 Bandung – Jawa Barat. Satuan waktu dan jarak yang digunakan dalam model adalah detik dan meter.

### 1. Data Proses pembuatan GB7

Entity...	Location...	Operation...
GB7	pengecekan_bahan_baku	Wait L (49.3, 1.2)sec
GB7	ant_pemotongan	
GB7	Pemotongan	Wait N(75.7, 2.62)sec
GB7	ant_extrude	
GB7	extrude	Wait L(114, 1.38)sec
GB7	ant_press	
GB7	mesin_press	Wait N(233, 2.42)sec
GB7	ant_finishing	
GB7	pembersihan_dan_melub	Wait N(12.5, 1.73)sec
GB7	ant_pack	
GB7	pengecekan_dan_packin	Wait N(16.6, 0.917)sec

Gambar 3. Proses Pembuatan Kerja

### 2. Hasil simulasi

Pada tahap ini kita melakukan analisis model dengan menggunakan durasi waktu selama 8 jam. Berikut data yang didapat setelah model dijalankan:

Name	Scheduled Time (Hr)	Capacity	Total Entries	Average Time Per Entry (Min)	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
pengecekan bahan baku karet	8,00	1,00	57,00	0,82	0,10	1,00	0,00	9,78
Pemotongan	8,00	1,00	57,00	1,26	0,15	1,00	0,00	14,97
extrude	8,00	1,00	57,00	1,90	0,23	1,00	1,00	22,54
mesin press	8,00	14,00	56,00	5,46	0,64	1,00	0,00	4,55
pembersihan dan melubangi	8,00	1,00	784,00	0,24	0,40	1,00	0,00	39,62
pengecekan dan packing	8,00	1,00	783,00	0,28	0,45	1,00	1,00	45,16
ant.pemotongan	8,00	999.999,00	57,00	0,46	0,05	1,00	0,00	0,69
ant.extrude	8,00	999.999,00	57,00	0,53	0,06	1,00	0,00	0,70
ant.press	8,00	999.999,00	56,00	0,21	0,02	1,00	0,00	0,59
ant.finishing	8,00	999.999,00	784,00	1,37	2,24	8,00	0,00	26,56
ant.pack	8,00	999.999,00	784,00	0,39	0,64	2,00	1,00	29,20

Gambar 4. Hasil Simulasi

### 3. Location States Single

Menjelaskan mengenai penggunaan kapasitas dengan kapasitasnya sama dengan satu

Name	Scheduled Time (Hr)	% Operation	% Setup	% Idle	% Waiting	% Blocked	% Down
pengecekan bahan baku karet	8,00	9,78	0,00	90,22	0,00	0,00	0,00
Pemotongan	8,00	14,97	0,00	85,03	0,00	0,00	0,00
extrude	8,00	22,54	0,00	77,46	0,00	0,00	0,00
pembersihan dan melubangi	8,00	34,04	0,00	60,38	0,00	5,58	0,00
pengecekan dan packing	8,00	45,16	0,00	54,84	0,00	0,00	0,00

Gambar 5. Location States

### 4. Entity Activity

Menggambarkan aktivitas yang dilakukan entitas (produk) pada saat berada dalam sistem.

Name	Total Exits	Average Time In System (Min)	Average Time In Operation (Min)	Average Cost
GB7	782,00	11,92	10,97	0,00

Gambar 6. Scoreboard

Didalam sistem teranalisis bahwa produk yang keluar dari sistem sebanyak 782 produk. Pembuatan produk memiliki waktu rata-rata 11,92 menit didalam sistem

dan memiliki waktu operasi didalam sistem selama 10,97 menit.

Tabel 3. Rekapitulasi output dari setiap produk

Nama produk	Target perusahaan	Output hasil simulasi
GB7	800	782
GB6	800	812
SO3	800	825
SO9	800	858

## V. V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari mulai waktu proses pembuatan produk hingga menentukan waktu baku dari setiap produk yang didapat dari observasi di perusahaan, lalu membuat rancangan model simulasi untuk mengetahui tingkat keefisienan dari tiap proses, maka dapat disimpulkan;

1. Hasil yang didapatkan setelah menghitung waktu kerja secara langsung dapat digunakan sebagai waktu baku operasi pembuatan produk yang lebih akurat. Penggunaan *time study* dapat dijadikan informasi guna membantu perusahaan untuk memprediksi waktu pembuatan produk yang lebih efektif. Waktu baku dari produk berbahan baku karet seperti GB7 dengan waktu baku 10,39 menit dan GB6 dengan waktu baku 10,16 menit. Waktu baku produk berbahan baku plastik seperti SO3 dengan waktu baku 8,33 menit dan SO9 dengan waktu baku 8,26 menit.
2. Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa nilai persentase bekerja untuk pembuatan produk bahan baku karet dan plastik masih terlalu kecil. Pada proses pembuatan GB7 dan GB6 persentase bekerja dari setiap proses masih dibawah 40 % hal ini dikatakan kurang baik karena operator bekerja secara multi fungsi dari proses satu ke proses lainnya, hal ini karena jumlah operator yang relatif sedikit. Sedangkan untuk proses pembuatan produk SO3 dan SO9 persentase bekerja mencapai angka 90 % dan itu sudah cukup baik karena prosesnya yang tidak terlalu banyak dan operator yang mengerjakan produk SO3 dan SO9 cukup dengan satu orang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barnes, Ralp. M, (1980) *Motion and Time Study design and Measurement of Work*, Edisi VII, Wiley & Son, New York.
- [2] Ginting, Rosnani, (2009). *Penjadwalan Mesin*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Harrel, Charles. (2004). *Simulation Using ProModel, Second Edition*. The McGraw-Hill Companies Higher Education.

- [4] Satalaksana, Iftikar Z, (2006). *Teknik Perancangan Sistem kerja*. ITB, Bandung.
- [5] Wignjosoebroto, Sritomo, (2003) *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas*, Edisi Pertama, Guna Widya, Surabaya.  
Skripsi :
- [6] Wibowo, Arif, (2008) *Penentuan Standar Waktu Kerja Dan Harga Jual Produk Menggunakan Model Sistem Informasi Manajemen*, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.