

## **USULAN PERBAIKAN METODE KERJA PROSES PENGANTONGAN UREA DENGAN SIMULASI PROMODEL DI PT. XYZ**

**Afif hakim 1), Dicky Suryapranatha 2)**

*Program Studi Teknik Industri, Universitas Buana Perjuangan Karawang*

*Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang 41361.*

*Email: [afif.hakim@ubpkarawang.ac.id](mailto:afif.hakim@ubpkarawang.ac.id)<sup>1)</sup>, [suryadicktha@yahoo.com](mailto:suryadicktha@yahoo.com)<sup>2)</sup>*

### **ABSTRAK**

*Salah satu proses produksi di PT. XYZ adalah proses pengantongan produk. Target produksi yang dibebankan di Unit Pengantongan urea karung jumbo pada saat ini adalah sebesar 134 urea karung jumbo tiap shift atau setara 402 karung tiap hari. Untuk mengantisipasi permintaan konsumen, manajemen memutuskan kebijakan untuk menaikkan target produksi menjadi sebesar 500 urea karung jumbo tiap hari, oleh karena itu Unit Pengantongan berencana menambah satu unit mesin baru.*

*Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, diketahui bahwa pekerjaan pada unit pengantongan urea karung jumbo untuk target 134 urea karung jumbo tiap shift dapat diselesaikan oleh operator mesin hanya dalam waktu 4-5 jam, dengan demikian masih tersisa waktu kerja yang terbuang yaitu sekitar 2-3 jam tiap shift. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas maksimal mesin agar mencapai target produksi yang telah ditetapkan dengan menggunakan alat bantu software simulasi ProModel, sehingga dapat diputuskan apakah perusahaan masih perlu menambah mesin baru atau tidak.*

*Dari hasil analisis statistik simulasi ProModel didapatkan perbandingan bahwa dengan kapasitas mesin saat ini sebanyak 134 urea karung jumbo tiap shift ternyata memiliki persentase utilitas sebesar 64,36%. Hasil simulasi usulan alternatif 1 dengan kapasitas mesin bertambah menjadi 185 urea karung jumbo tiap shift memiliki persentase utilitasnya sebesar 89,73%. Sedangkan untuk hasil simulasi usulan alternatif 2 dengan menambah kapasitas mesin menjadi 200 urea karung jumbo tiap shift dan pengujian mengurangi 2 orang operator mesin dan 1 unit forklift ternyata memiliki persentase utilitasnya sebesar 93,60% dan efisiensi biaya sumber daya sebanyak Rp.1.289.000,00 tiap shift. Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa target produksi yang telah ditetapkan dapat tercapai dengan cara menaikkan kapasitas mesin Loader, sehingga Unit Pengantongan tidak perlu menambah mesin baru.*

*Keywords : Unit Pengantongan, software ProModel, utilitas.*

## PENDAHULUAN

Persaingan usaha yang tinggi mengharuskan perusahaan untuk terus melakukan perbaikan dalam berbagai hal, salah satunya dalam hal perbaikan sistem di lantai produksi. Hal-hal yang dapat diperbaiki antara lain efisiensi waktu produksi, optimalisasi jumlah tenaga kerja, peningkatan kualitas produk, pengendalian persediaan yang efisien dan lain-lain. Perbaikan dapat dilakukan dengan cara memodelkan terlebih dahulu sistem nyata yang ada dilapangan. Hal ini dapat mengurangi resiko yang besar jika perbaikan langsung dilakukan pada sistem nyata.

Salah satu pemodelan yang berkembang dan sering digunakan di berbagai bidang adalah simulasi (Sridadi, 2009). Manfaat simulasi dalam memecahkan masalah antara lain dikarenakan simulasi dapat mengurangi biaya, waktu dan tenaga kerja serta tidak merusak alam karena proses *trial and error*.

Salah satu *software* aplikasi simulasi yang dapat digunakan adalah ProModel (Arifin, 2009). ProModel adalah suatu alat bantu simulasi dan analisis untuk seluruh tipe dan jenis sistem yang berbasis Dos. ProModel memiliki kombinasi yang baik antara kemudahan dalam penggunaan, fleksibilitas yang lengkap, kemudahan memodelkan untuk setiap keadaan dan kemampuan membuat animasi yang realistis, sehingga simulasi menjadi semakin nyata.

Salah satu proses yang dilalui untuk menghasilkan produk di PT. XYZ adalah proses pengantongan. Unit Pengantongan memiliki peran penting sebagai penyangga antara Bagian Produksi dengan Bagian Distribusi. Produk pupuk urea yang keluar dari *Prilling Tower* yang berbentuk butiran kemudian dibawa oleh *conveyor* menuju *Storage Bin* untuk ditampung, lalu oleh mesin *Loader* secara otomatis maupun manual urea tersebut dikantongkan ke dalam karung. Setelah itu dengan bantuan tenaga kerja dan *forklift* karung urea tersebut disimpan di *pallet* atau di lokasi penyimpanan sementara sebelum dikirim ke gudang utama maupun langsung dikirim menuju distributor.

Target produksi dibebankan di unit pengantongan urea karung jumbo adalah sebesar 134 urea karung jumbo tiap shift atau setara 402 karung tiap hari. Untuk mengantisipasi permintaan konsumen, manajemen memutuskan kebijakan untuk menaikkan target produksi sebesar 500 urea karung jumbo tiap hari, oleh karena itu Unit Pengantongan berencana menambah satu unit mesin baru.

Dari hasil pengamatan langsung di lapangan diketahui bahwa pekerjaan di unit pelayanan pengantongan urea karung jumbo untuk target 134 unit karung jumbo tiap shift dapat diselesaikan oleh operator mesin hanya dalam waktu 4-5 jam,

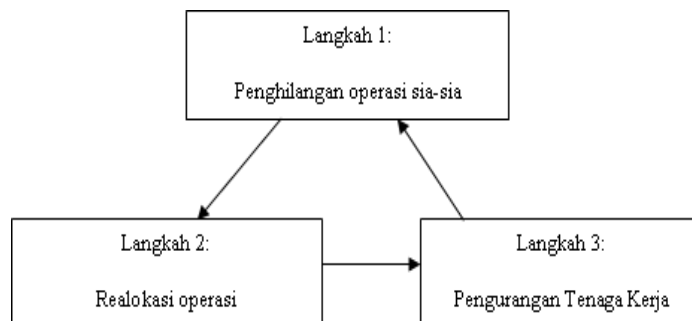
setelah itu operator tersebut meninggalkan lokasi pekerjaan. Dengan demikian masih tersisa waktu kerja yang terbuang 2-3 jam tiap shift.

Menurut Krajewzki dan Ritzman (1990) kapasitas produksi dapat ditingkatkan dengan berbagai cara diantaranya memperbaiki mesin, merubah metode kerja, menambah jumlah mesin, maupun menambah waktu poduksi. Mengingat kondisi di lapangan menunjukkan masih adanya waktu terbuang 2-3 jam tiap shift, maka penambahan kapasitas produksi dapat dengan memanfaatkan waktu yang terbuang tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk memperbaiki metode kerja yang ada di unit pelayanan pengantongan urea karung jumbo dengan menggunakan alat bantu *software* simulasi ProModel. Tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah menganalisis persentase utilitas *operator* mesin pada unit pelayanan karung jumbo kondisi sekarang, menganalisis usulan perbaikan metode kerja yang dapat diterapkan pada unit pelayanan karung jumbo dan menganalisis hasil usulan perbaikan metode kerja.

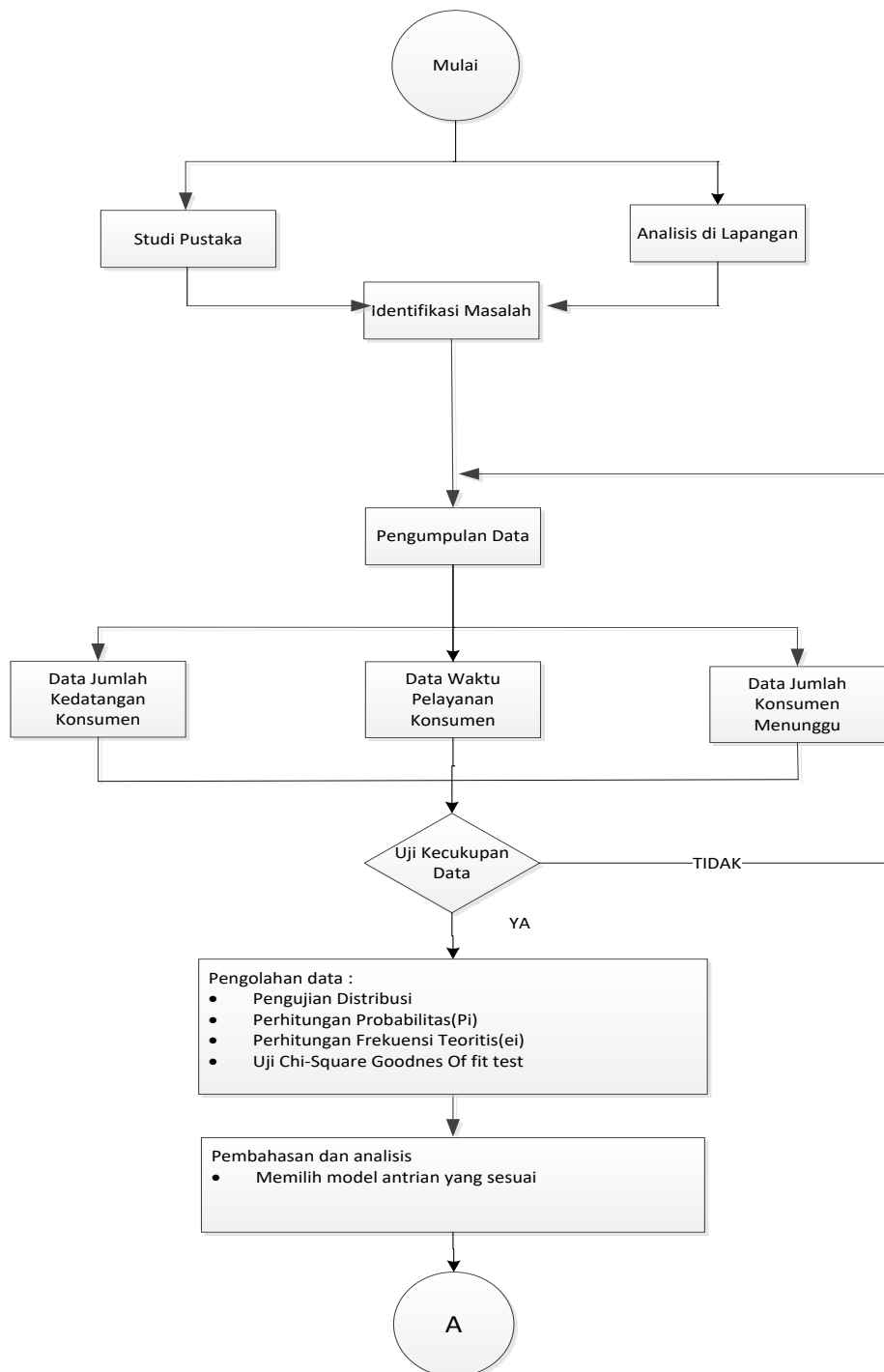
## METODE PENELITIAN

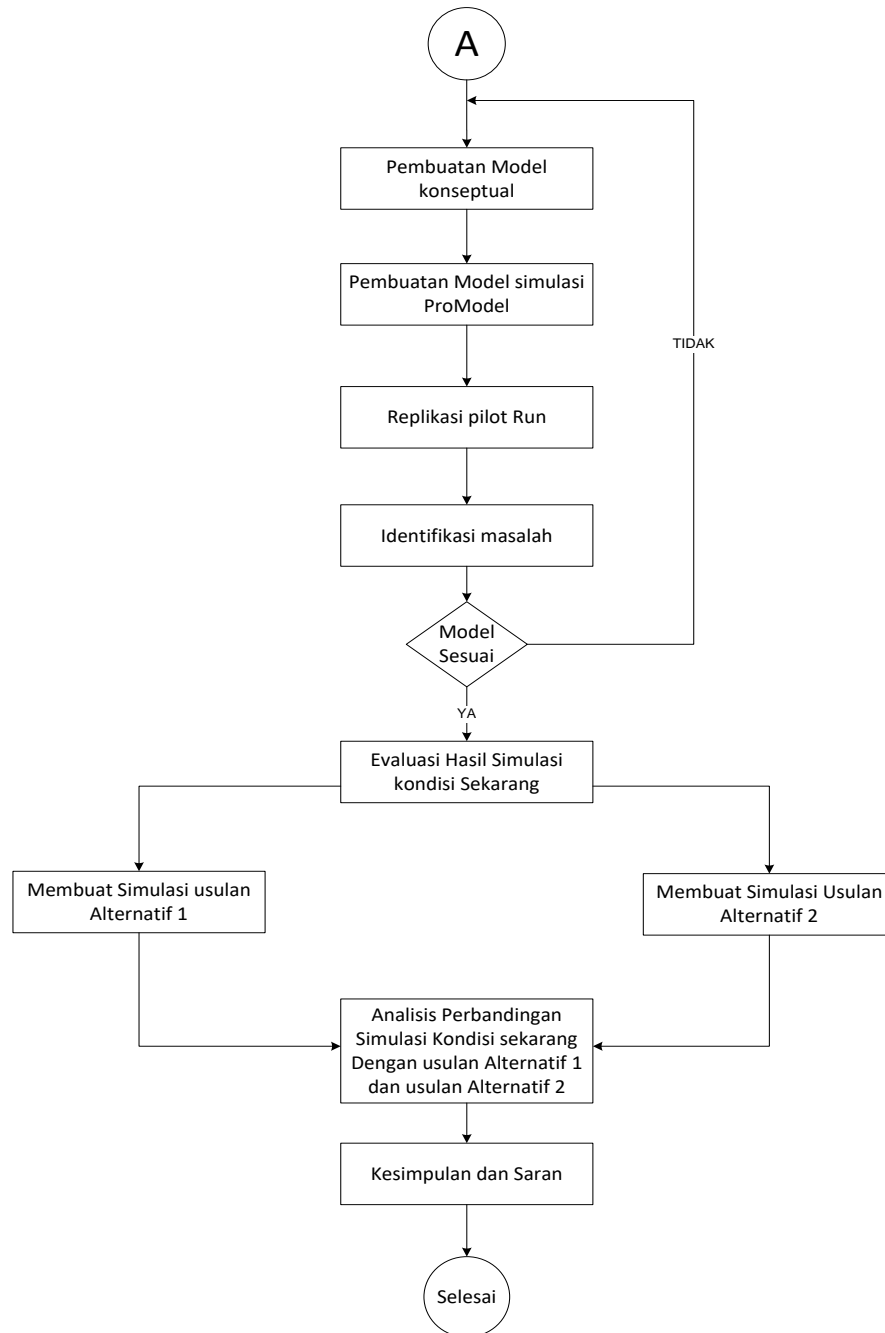
Dalam dunia industri, masalah antrian dianalisis untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal, dimana analisis tersebut untuk mencegah terjadinya waktu operasional yang terbuang sia-sia. Menurut Monden (2000), menentukan jumlah tenaga kerja optimal dilakukan dengan tiga langkah, yaitu penghilangan operasi sia-sia, realokasi operasi dan pengurangan tenaga kerja. Di bawah ini adalah siklus dari metode tersebut.



**Gambar 1 Siklus untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal.**

Metode penelitian ini dari awal sampai selesai dapat dijelaskan dengan diagram diagram alir berikut.





**Gambar 2 Diagram alir penelitian**

Dari pengumpulan data secara sample data yang variatif lalu dilakukan pengolahan data sebagai berikut.

1. Pembentukan distribusi frekuensi jumlah kedatangan konsumen dan unit dilayani
  - a. Menghitung sebaran data ( $Range = R$ )
  - b.  $Range = data\ max - data\ min$
  - c. Menghitung banyaknya kelas interval ( $K$ ):
  - d. Menghitung panjang kelas ( $P$ )

- e. Menyusun data kedalam tabel distribusi frekuensi.
  - f. Mengitung rata-rata ( $\bar{X}$ ), menghitung kedatangan konsumen ( $\bar{\lambda}$ ) dan unit dilayani ( $\mu$ )
  - g. Menghitung simpangan baku ( $S^2$ ) dari data kedatangan konsumen dan unit dilayani.
2. Pengujian distribusi jumlah kedatangan konsumen dan unit dilayani  
Bentuk distribusi jumlah kedatangan konsumen dan unit dilayani dari hasil pengamatan. Kemudian dilakukan pengujian distribusi dengan uji *chi square goodness of fit test*. Test statistik yang digunakan adalah Uji Goodness of Fit Test
3. Model antrian  
Untuk model yang digunakan adalah (M/M/C) : (GD/  $\infty$  /  $\infty$ ). Model ini mengasumsikan bahwa kedatangan terjadi menurut input poisson ( $\lambda$ ) dan unit dilayani berdistribusi poisson ( $\mu$ ). Jadi distribusi kedatangan dan unit dilayani sama dengan tidak memperhatikan pelayanan mana dari sejumlah C fasilitas pelayanan yang melakukan pelayanan untuk konsumen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Faktor Sistem Antrian  
Dari penjelasan prosedur pelayanan dan gambar model antrian, maka dapat diuraikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap barisan antrian dan pelayanannya adalah sebagai berikut.
  - a. Distribusi kedatangan  
Untuk karung jumbo kosong kedatangannya secara kelompok (*bulk arrivals*) sebanyak 134 buah yang terjadwal setiap awal *shift*, sedangkan untuk *Loading Truck* kedatangannya secara individu/tunggal yang terjadwal kedatangan per 2 (dua) jam.
  - b. Distribusi waktu pelayanan  
Semua entitas dilayani secara individu/tunggal.
  - c. Fasilitas pelayanan  
Desain fasilitas pelayanan ada unit pelayanan Karung Jumbo adalah bentuk kombinasi antara betuk seri dan parallel.
  - d. Disiplin pelayanan  
Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diketahui bahwa disiplin pelayanan yang terjadi adalah *LCFS (Last Come First Service)*
  - e. Ukuran dalam kedatangan  
Untuk kondisi saat ini unit pelayanan ini membatasi ukuran kedatangan, yaitu 134 buah karung Jumbo kosong.

## 2. Uji Data

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, dapat diperoleh data untuk menunjang pengolahan data selanjutnya. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

a. Pengujian data pelayanan karung kosong di *Accumulator Loader*

- Rata – rata jumlah konsumen terlayani

$$\lambda = \frac{295}{28}$$

$$\lambda = \frac{\text{jumlah kedatangan konsumen}}{\text{jumlah pengamatan}}$$

$$= 30,6 \text{ konsumen/jam}$$

- Rata-rata waktu pelayanan

$$\lambda = \frac{\text{Satuan Waktu}}{\text{Rata – rata Konsumen terlayani}}$$

$$\lambda = \frac{60 \text{ menit}}{30,6}$$

$$= 1,815 \text{ menit/konsumen}$$

b. Pengujian data pelayanan pengangkutan urea karung jumbo dari *Accumulator Loader* menuju penyimpanan sementara (Loc-1)

- Rata-rata waktu Konsumen terlayani

$$\lambda = \frac{\sum F \cdot Xi}{\sum F}$$

$$\lambda = \frac{47,717}{54}$$

$$= 0,884 \text{ menit / konsumen}$$

c. Pengujian data pelayanan pengangkutan urea karung jumbo dari penyimpanan sementara (Loc-1) menuju *Loading Truck*

- Rata-rata Jumlah Konsumen terlayani

$$\lambda = \frac{\sum F \cdot Xi}{\sum F}$$

$$\lambda = \frac{28328}{300}$$

$$= 94,12 \text{ detik / konsumen}$$

3. Analisis Pola Distribusi Data

Dibawah ini adalah hasil analisis pola distribusi berdasarkan data yang telah diolah, yaitu:

a. Pola distribusi data kedatangan konsumen

Dari hasil pengumpulan data dan wawancara secara langsung diketahui bahwa kedatangan konsumen (entitas) telah diatur berdasarkan jadwal yang telah ditetapkan.

**Tabel 1 Data Frekuensi Kedatangan Konsumen**

NO.	KONSUMEN YANG DILAYANI	JENIS DISTRIBUSI KEDATANGAN	DESKRIPSI KEDATANGAN	FREKUENSI KEDATANGAN
1	KARUNG JUMBO KOSONG	Kedatangan secara kelompok	SETIAP AWAL SHIFT	480 MENIT / KEDATANGAN
2	LOADING TRUCK	Kedatangan secara tunggal	4 kali kedatangan per Shift	120 MENIT / KEDATANGAN

b. Pola distribusi data pelayanan karung kosong di *Accumulator Loader*.

Berdasarkan pengolahan data pelayanan karung kosong di *Accumulator Loader*, maka diperoleh kesimpulan  $H_0$  diterima, karena nilai  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ , yaitu  $1.76 \leq 7.8147$ , maka data tersebut berdistribusi eksponensial.

c. Pola distribusi data pelayanan pengangkutan urea karung jumbo dari *Accumulator Loader* menuju penyimpanan sementara (Loc-1).

Berdasarkan pengolahan data pelayanan pengangkutan urea karung jumbo dari *Accumulator Loader* menuju penyimpanan sementara (Loc-1), maka diperoleh kesimpulan  $H_0$  diterima, karena nilai  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ , yaitu  $8.86 \leq 11.0705$ , maka data tersebut berdistribusi eksponensial.

d. Pola distribusi data pelayanan pengangkutan urea karung jumbo dari penyimpanan sementara (Loc-1) menuju *Loading Truck*.

Berdasarkan pengolahan data pelayanan pengangkutan urea karung jumbo dari penyimpanan sementara (Loc-1) menuju *Loading Truck* maka diperoleh kesimpulan  $H_0$  diterima, karena nilai  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ , yaitu  $5.267 \leq 15.50$ , maka data tersebut berdistribusi normal.

4. Perbaikan Metode Kerja

Untuk mengantisipasi permintaan konsumen, manajemen memutuskan kebijakan untuk menaikkan target produksi dari sebelumnya 134 unit/shift (402 unit/hari) menjadi 500 unit/hari, oleh karena itu Unit Pengantongan berencana menambah satu unit mesin baru. Sedangkan dari hasil pengamatan langsung di lapangan diketahui bahwa pekerjaan di Unit Pengantongan urea karung jumbo untuk target 134 unit karung jumbo tiap shift dapat diselesaikan oleh operator mesin hanya dalam waktu 4-5 jam, setelah itu operator tersebut meninggalkan lokasi pekerjaan. Dengan demikian masih tersisa waktu kerja



yang terbangun 2-3 jam tiap *shift*. Oleh karena itu penulis mencoba mengusulkan 2 pilihan alternatif perbaikan metode kerja untuk meningkatkan hasil produksi, yaitu:

a. Usulan Alternatif 1

Perbaikan metode kerja yang diusulkan pada alternatif 1 adalah menambah kapasitas mesin dari sebelumnya 134 unit/*shift* menjadi 185 unit/*shift*, dimana usulan ini diharapkan dapat mengetahui kapasitas maksimal dari mesin *Accumulator Loader*.

b. Usulan Alternatif 2

Perbaikan metode kerja yang diusulkan pada alternatif 2 adalah menambah kapasitas mesin dari sebelumnya 134 unit/*shift* menjadi 200 unit/*shift*. Selain itu juga dilakukan uji coba untuk mengurangi satu *Forklift* dan mensimulasikan kondisi mesin yang saat ini masih dioperasikan secara manual menjadi mesin yang otomatis sehingga dapat mengurangi dua operator mesin yang bekerja lembur (sehingga jumlah operator mesin menjadi empat orang) dimana usulan ini diharapkan dapat mengefisienkan waktu produktif dan biaya sumber daya.

5. Analisis Perbandingan Hasil Simulasi Selama 10 *Shift* Antara Kondisi Saat Ini dengan Usulan Alternatif 1 dan Usulan Alternatif 2

Dari hasil pengujian *running test* simulasi *software* ProModel pada tiga jenis simulasi yang diuji pada penelitian ini, yaitu: simulasi kondisi saat ini, simulasi usulan alternatif 1 dan usulan alternatif 2. Di bawah ini adalah data perbandingan antara tiga simulasi tersebut.

a. Perbandingan jumlah entitas terhadap input yang dilayani

Simulasi yang dilakukan pada alternatif 1 dan alteratif 2 adalah menambah jumlah input entitas karung jumbo yang bertujuan untuk mengetahui berapa banyak jumlah input yang dilayani pada tiap lokasi. Di bawah ini adalah tabel perbandingannya

**Tabel 2 Perbandingan jumlah entitas terhadap input yang dilayani**

HASIL SIMULASI		KS	ALT 1	ALT 2
Jenis Entitas	Karung Jumbo/ Shift	134	185	200
	Loading Truck / Shift	4	4	4
Total input yang dilayani	Pallet	1458	2021	2185
	Loader	1325	1836	1914
	Loc1	1327	1836	1914
	Truck	1340	1353	1353
	Antrian_Truck	40	40	40
	Delivery Order	10	10	10

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa menaikkan kapasitas mesin *Accumulator Loader* dengan cara menaikkan jumlah input entitas karung jumbo ternyata sangat mempengaruhi kenaikan jumlah input yang dilayani oleh tiap lokasi

b. Perbandingan persentase utilitas lokasi dan sumber daya

Simulasi yang dilakukan pada alternatif 1 dan alternatif 2 adalah menambah jumlah input entitas karung jumbo, selain itu pada alternatif 2 diujicobakan untuk mengurangi satu unit sumber daya, yaitu *Forklift 1B*. Dimana simulasi ini bertujuan antara lain untuk mengetahui berapa persentase utilitas pada lokasi dan sumber daya. Dibawah ini adalah tabel perbandingannya

**Tabel 3 Perbandingan persentase utilitas lokasi dan sumber daya**

HASIL SIMULASI		KS	ALT 1	ALT 2
Jenis Lokasi	Pallet	16.48%	29.28%	44.02%
	Loader	64.36%	89.73%	93.60%
	Loc1	2.50%	34.10%	39.59%
	Truck	51.20%	65.47%	65.81%
Jenis Sumber Daya	Forklift 1A	13.43%	18.14%	41.27%
	Forklift 1B	13.10%	18.31%	-
	Fork 2	21.02%	21.24%	21.13%
	Operator	0.84%	1.18%	1.22%

Dari tabel di atas dapat diketahui pada simulasi usulan alternatif 1 dan usulan alternatif 2 bahwa menaikkan kapasitas mesin *Accumulator Loader* dengan cara menambah jumlah input entitas karung jumbo ternyata sangat mempengaruhi kenaikan persentase utilitas *Accumulator Loader*, ini berarti kinerja operator mesin *Accumulator Loader* menjadi optimal.

Sedangkan untuk uji coba mengurangi sumber daya *Forklift* sebanyak satu unit pada simulasi usulan alternatif 2 tidak begitu banyak memengaruhi beban kinerja dan kesibukan *forklift* yang lain.

c. Perbandingan jumlah tumpukan antrian terbanyak pada Loc1

Simulasi yang dilakukan pada alternatif 1 dan alternatif 2 adalah menambah jumlah input entitas karung jumbo, selain itu pada alternatif 2 diujicobakan untuk mencoba tidak menggunakan satu unit sumber daya, yaitu *Forklift 1B*, dimana simulasi ini bertujuan antara lain untuk mengetahui berapa jumlah tumpukan antrian terbanyak pada Loc1. Dibawah ini adalah tabel perbandingannya

**Tabel 4 Perbandingan Jumlah Tumpukan Antrian Terbanyak pada Loc1**

HASIL SIMULASI	KS	ALT 1	ALT 2
MAX CONTENT	48	500	575
KAPASITAS Loc1	700	700	700
% Penumpukan Antrian	6.86%	71.43%	82.14%

Dari tabel di atas dapat diketahui kenaikan kapasitas mesin *Accumulator Loader* yang tidak disertai kenaikan input entitas kedatangan *Loading Truck* dapat menyebabkan bertambahnya jumlah tumpukan antrian urea karung jumbo di lokasi Loc1 yang awalnya pada kondisi sekarang hanya mengalami tumpukan maksimal sebanyak 48 unit menjadi 500 unit (untuk usulan alternatif 1) dan 575 unit (untuk usulan alternatif 2).

d. Perbandingan total biaya sumber daya

Simulasi yang dilakukan pada alternatif 1 dan alternatif 2 adalah menambah jumlah input entitas karung jumbo, selain itu pada alternatif 2 diujicobakan untuk mengurangi dua operator mesin yang bekerja lembur (sehingga jumlah operator mesin menjadi empat orang) dan mengurangi satu *Forklift*, yaitu *Forklift-1B*, dimana simulasi ini bertujuan antara lain untuk membandingkan berapa total biaya sumber daya dan efisiensi antara kondisi sekarang dengan usulan alternatif 1 dan usulan alternatif 2. Dibawah ini adalah tabel perbandingannya.

**Tabel 5 Tabel Perbandingan Total Biaya Sumber Daya dan Efisiensi**

HASIL SIMULASI		Biaya sumber daya Tiap 1 Shift	Kondisi Sekarang		ALT 1		ALT 2	
			Jml	Biaya	Jml	Biaya	Jml	Biaya
TENAGA KERJA (PHL)	JAM NORMAL	Rp 113,000.00	4	Rp 4,520,000.00	4	Rp 4,520,000.00	4	Rp 4,520,000.00
	JAM LEMBUR	Rp 240,000.00	2	Rp 4,800,000.00	2	Rp 4,800,000.00	0	0
FORKLIFT	SOPIR (DRIVER)	Rp 113,000.00	3	Rp 3,390,000.00	3	Rp 3,390,000.00	2	Rp 2,260,000.00
	SEWA ALAT	Rp 696,000.00	3	Rp 20,880,000.00	3	Rp 20,880,000.00	2	Rp 13,920,000.00
TOTAL BIAYA SUMBER DAYA				Rp 33,590,000.00		Rp 33,590,000.00		Rp 20,700,000.00
EFISIENSI BIAYA SUMBER DAYA				0		Rp -		Rp 12,890,000.00

Dari tabel di atas dapat diketahui pada simulasi usulan alternatif 1 total biaya sumber daya tenaga kerja dan *forklift* tidak mengalami perubahan

biaya. Sedangkan pada simulasi usulan alternatif 2 yang melakukan percobaan mengurangi dua orang tenaga kerja lembur dan satu unit *forklift* beserta sopirnya ternyata dapat mengurangi biaya sumber daya, oleh karena itu usulan alternatif 2 dengan simulasi 80 jam operasi telah memberi efisiensi biaya sebesar Rp. 12.890.00,00 atau Rp. 1.2890.00,00 tiap 1 *shift*.

6. Analisis Perbandingan Usulan Alternatif dengan Rencana Kebijakan Unit Pengantongan Menambah Mesin Baru

Rencana Unit Pengantongan untuk menambah mesin baru di unit pelayanan pengantongan urea karung jumbo tentunya dari sudut biaya akan lebih tinggi dibanding dengan usulan alternatif, selain itu rencana tersebut juga akan menambah beban baru bagi Unit Pengantongan. Disamping itu pula, yang harus dipikirkan seperti:

- Tata letak lokasi mesin baru
- Penambahan tenaga kerja baru
- Biaya pengadaan dan pemesanan barang
- Biaya perawatan mesin dan lain sebagainya

Sedangkan dari hasil analisis simulasi usulan alternatif dapat diketahui bahwa kapasitas mesin dengan kondisi sekarang masih dapat ditingkatkan menjadi lebih baik. Selain itu persentase utilitas *operator* mesin menjadi lebih tinggi, ini berarti jumlah waktu yang terbuang oleh tenaga kerja menjadi sangat sedikit.

7. Analisis Keseluruhan

Penelitian dilakukan di Unit Pengantongan urea karung jumbo di PT. XYZ pada jam kerja *shift* pagi pukul 07.00 – 15.00. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap barisan antrian dan pelayanannya, antara lain: untuk karung jumbo kosong kedatangannya secara kelompok (*bulk arrivals*) sebanyak 134 buah yang terjadwal setiap awal *shift*, sedangkan untuk *Loading Truck* kedatangannya secara individu/tunggal yang terjadwal kedatangan per 2 (dua) jam, semua entitas dilayani secara individu/tunggal dan disiplin pelayanan yang terjadi adalah *LCFS (Last Come First Service)*.

Untuk hasil pengujian data pada pelayanan karung kosong di *Accumulator Loader* memiliki pola distribusi eksponensial dengan rata-rata jumlah konsumen yang terlayani 30,6 unit karung jumbo per jam dan rata-rata waktu pelayanan 1,815 menit per unit karung jumbo. Untuk hasil pengujian data pada pelayanan pengangkutan urea karung jumbo dari *Accumulator Loader* menuju penyimpanan sementara (Loc-1) memiliki pola distribusi eksponensial dengan rata-rata waktu pelayanan konsumen selama 0,884 menit tiap unit karung jumbo. Untuk hasil pengujian data pada pelayanan pengangkutan urea

karung jumbo dari penyimpanan sementara (Loc-1) menuju *Loading Truck* memiliki pola distribusi normal dengan rata-rata waktu pelayanan konsumen selama 94,12 detik tiap unit karung jumbo.

Berdasarkan analisis perbandingan hasil simulasi *software* ProModel antara kondisi sekarang dengan dengan simulasi usulan alternatif 1 dan usulan alternatif 2 dapat diketahui bahwa menaikkan kapasitas mesin *Accumulator Loader* dengan cara menambah jumlah input entitas karung jumbo ternyata sangat mempengaruhi kenaikan jumlah input yang dilayani oleh tiap lokasi dan juga secara signifikan ikut mempengaruhi kenaikan persentase utilitas *Accumulator Loader*, ini berarti kinerja operator mesin *Accumulator Loader* menjadi optimal. Namun kenaikan kapasitas mesin *Accumulator Loader* yang tidak disertai kenaikan input entitas kedatangan *Loading Truck* menjadikan jumlah tumpukan antrian urea karung jumbo di lokasi Loc1 bertambah, yang awalnya pada kondisi sekarang hanya mengalami tumpukan maksimal sebanyak 48 unit karung jumbo menjadi 500 unit karung jumbo untuk usulan alternatif 1 dan 575 unit karung jumbo untuk usulan alternatif 2.

Sedangkan untuk uji coba mengurangi sumber daya *Forklift* sebanyak satu unit pada simulasi usulan alternatif 2 tidak begitu banyak mempengaruhi beban kinerja dan kesibukan *forklift* yang lain. Selain itu uji coba mengurangi sumber daya pada simulasi usulan alternatif 2 ternyata memiliki nilai efisiensi biaya sebesar Rp. 1.2890.00,00 tiap 1 *shift*.

Rencana Unit Pengantongan untuk menambah mesin baru di unit pelayanan pengantongan urea karung jumbo tentunya akan menambah beban baru bagi Unit Pengantongan yang harus dipikirkan. Sedangkan dari hasil analisis simulasi usulan alternatif dapat diketahui bahwa kapasitas mesin dengan kondisi sekarang masih dapat ditingkatkan menjadi lebih baik. Selain itu persentase utilitas mesin menjadi lebih tinggi, ini berarti jumlah waktu yang terbuang oleh tenaga kerja menjadi sangat sedikit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan yang telah disajikan pada Bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan:

1. Nilai persentase utilitas pada *operator* mesin *Accumulator Loader* kondisi saat ini adalah sebesar 64,36%.
2. Perbaikan metode kerja yang diusulkan untuk memperbaiki tingkat utilitas pada *operator* mesin *Accumulator Loader* adalah dengan cara menambah target *operator* mesin dari sebelumnya 134 unit/*shift* menjadi 185 unit/*shift*.

3. Hasil simulasi menunjukkan bahwa usulan perbaikan metode kerja dapat menambah jumlah hasil produksi tiap hari dan juga ikut mempengaruhi kenaikan persentase utilitas *operator* mesin *Accumulator Loader*, ini berarti kinerja operator mesin menjadi optimal sehingga tidak perlu adanya penambahan mesin.

Rencana Unit Pengantongan untuk menambah mesin baru pada unit pelayanan pengantongan urea karung jumbo tentunya akan menambah beban baru. Oleh karena itu penulis menyarankan beberapa hal, antara lain:

1. Target *operator* mesin saat ini sebaiknya dimaksimalkan demi tercapainya target produksi yang diharapkan, selain itu hal tersebut dapat mencegah adanya waktu yang terbuang.
2. Agar selalu dilakukan analisis sistem antrian dan metode kerja pelayanan di Unit Pengantongan untuk masa-masa yang akan datang, agar dalam menentukan kebijakan bisa lebih optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Arifin, Miftahol, *Simulasi Sistem Industri*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
2. Krajewski, Lee J. dan Ritzman, Larry P. *Operations Management : Strategy and Analysis*, 2<sup>nd</sup> Edition. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1990.
3. Monden, Yasuhiro, *Sistem Produksi Toyota 1*, Jakarta: Penerbit PPM, 2000.
4. Sridadi, Bambang, *Pemodelan dan Simulasi Sistem*, Bandung: Informatika Bandung. 2009.