Penentuan Produksi Optimal Untuk Pembuatan Panci Aluminum Tradional Dengan Pendekatan Sistem Antrian

(Studi Kasus: Home Industry Ngingas- Waru Sidoarjo)

Moch Kalam Mollah[1], Rony Prabowo[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: kalam@itats.ac.id dan rony.prabowo@itats.ac.id

ABSTRACT

Ngingas Village in the Waru District, Sidoarjo Waru Regency, is a home industry centre engaged in metal and produces many products for household purposes. In this production, the optimal production time has not yet been calculated, so productive, effective and efficient production cannot be determined. This study performs analytical calculations to determine the optimal time for making large type aluminum pans (volume 22 liters) with a queue simulation approach to determine the standard time, normal time, cycle time, queue waiting time, and so on. From these results, producers can make decisions related to many things, such as determining the selling price, production targets per worker, and the time of slack required by workers. Furthermore, the queuing simulation approach can also affect the consideration of several policies, such as determining workstations, scheduling, and other production flexibility. Thus, it can be seen from several queuing simulations that the business can determine the ideal production time and work targets, and workers can agree upon that..

Kata kunci: *simulation, effective, production, cycle, standard*

ABSTRAK

Desa Ngingas di wilayah Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo Waru merupakan pusat industri rumah tangga yang bergerak di bidang logam dan banyak menghasilkan produk-produk untuk keperluan rumah tangga. Dalam produksi ini masih belum dilakukan perhitungan waktu produksi optimal sehingga belum dapat ditentukan produksi yang produktif, efektif dan efisien. Penelitian ini melakukan perhitungan analisa untuk menentukan waktu optimal pada pembuatan panci aluminum tipe besar (volume 22 liter) dengan pendekatan simulasi antrian untuk mengetahui waktu standar, waktu normal, waktu siklus, waktu tunggu antrian, dan sebagainya. Dari hasil ini maka produsen dapat menentukan pengambilan keputusan terkait dengan banyak hal seperti penentuan harga jual, target produksi per pekerja, serta waktu kelonggaran yang diperlukan oleh pekerja. Pendekatan simulasi antrian juga dapat berpengaruh pada pertimbangan beberapa kebijakan seperti penentuan stasiun kerja, penjadwalan, serta fleksibilitas produksi laiinya. Dengan demkian maka terlihat dari beberapa simulasi antrian maka dapat ditentukan waktu ideal produksi dan target kerja yang dapat disepakati oleh usaha dan pekerja.

Kata kunci: *simulasi, efektif, produksi, siklus, standar*

PENDAHULUAN

UKM di Ngingas merupakan banyak industri kecil yang bergerak di logam yang digunakan di berbagai keperluan rumah tanggal seperti panci, wajan, kompor, dan sebagainya. Namun pemilik UKM masih belum mengetahui tingkat efisiensi pekerjaan terkait dengan pembuatan peralatan rumah tangga tersebut karena berbagai hal antara lain kemampuan dan keterampilan pekerja yang tidak sama, belum dilakukan pengukuran yang tepat terkait dengan kinerja karyawan serta beragamnya jenis pekerjaan maupun jenis produk yang dibuat. Dengan demikian perusahaan belum dapat mengetahui keuntungan optimal terkait dengam operasional usahanya. Bagi pemilik usaha yang terpenting adalah usaha tetap berjalan atau tetap beroperasi agar karyawan tetap dapat bekerja seperti biasa. Hal ini untuk mempertahankan keberlangsungan usaha maupun perputaran modal usaha. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu optimal untuk mengerjakan

pekerjaan industri runah tangga tersebut terutama yang terbuat dari logam dan yang diambil sebagai contoh adalah panci besar ukuran 22 liter.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem

Sistem merupakan kumpulan dari *entity* atau input seperti mesin, pekerja, bahan baku dan sebagainya yang memiliki fungsi masing-masing namun saling berpengaruh untuk menyelesaikan satu maupun beberapa tujuan [1]. Beberapa kelompok atau sekumpulan dari input yang membentuk suatu sistem hanya sebagai suatu bagian dari berbagai atau keseluruhan sistem yang lain. Sistem bisa diartikan sebagai sekumpulan dari berbagai elemen yang berfungsi secara bersama dalam pencapaian tujuan tertentu [2]. Sistem tersebut dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara. Apabila sistem diklasifikasikan menurut dasar prilakunya, maka ada sistem statis dan sistem dinamis, sistem deterministik dan sistem stikastik, sistem dengan waktu yang bervariasi dan sistem waktu yang tidak bervariasi [1][3]. Menurut fungsi yang dilakukan sistem dibedakan sebagai sistem *circulatory*, sistem *structural*, dan sistem *transformational* [4]. Pada konsep simulasi, sistem diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu sistem diskrit dan sistem kontinyu [5]. Sistem diskrit merupakan sistem yang memiliki karekateristik *state variable* berubah secara langsung pada kondisi tertentu dengan rentang waktu tertentu [4]. Sistem kontinyu merupakan sistem dengan karakteristik *state variable* berubah secara kontinyu atau terus-menerus terhadap perubahan waktu [4].

Komponen Sistem

Sistem akan terdiri dari beberapa komponen, dimana komponen tersebut akan membedakan satu sistem dengan sistem lainnya. Komponen tersebut adalah [6]: (1) *Entity* adalah objek yang menjadi perhatian sistem, atau unit *item* yang diproses selama dalam sistem. *Entity* dapat diklasifikasikan kedalam tiga tipe [3][7]. Pertama, *entity* berupa benda hidup, misalnya nasabah bank. Kedua, *entity* berupa benda mati, misalnya material yang diproses pada mesin. Ketiga, *entity* yang bersifat abstrak, misalnya panggilan telepon [1][5]; (2) *Attribute* adalah sifat-sifat yang dimiliki oleh *entity*. Masing-masing *entity* mempunyai sifat; (3) *Activity* adalah periode waktu yang panjangnya diketahui secara spesifik [6]; (4) *Event* adalah kejadian yang terjadi secara singkat pada saat perubahan state dalam sistem [8]; (5) *State of variable* adalah kumpulan variable yang dibutuhkan untuk mendiskripsikan sistem pada setiap saat [3].

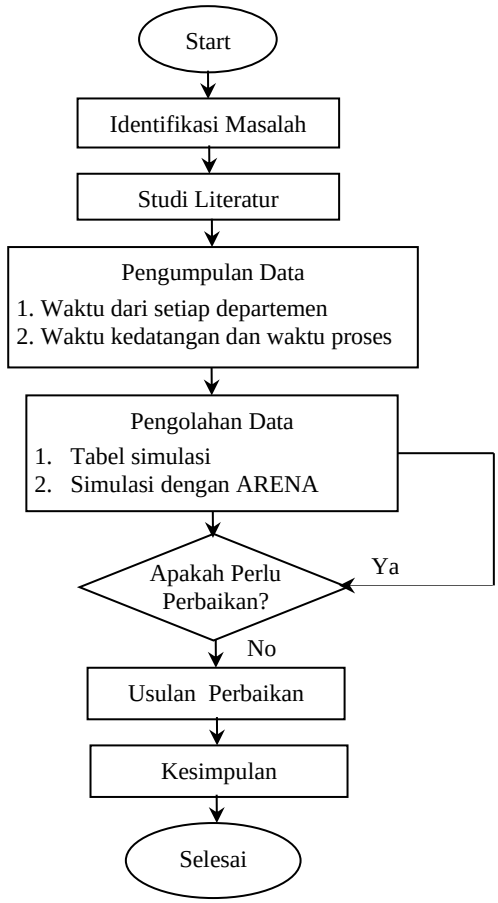
Model

Metode penting yang seringkali dipergunakan sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan terkait dengan sistem desain pekerjaan adalah modeling maupun simulasi [9]. Melalui perspektif sistem, suatu model didefinisikan sebagai representasi sederhana dari hubungan antara berbagai komponen sistem maupun suatu penjabaran logis mengenai bagaimana sistem yang diobservasi berjalan [3][10]. Sistem yang berjalan meliputi hubungan sebab-akibat, berbagai koneksitas maupun hubungan dimensi. Tujuan dari pemodelan adalah untuk memahami, memprediksi, mengontrol, dan akhirnya mengembangkan perilaku sistem [11]. Dimana dengan membuat model diharapkan sistem yang dipelajari lebih mudah untuk dianalisa dan dikembangkan. Model yang bermanfaat adalah sebuah model yang dapat mencapai tujuan yang diharapkan [10][12]. Model yang berguna akan memberikan jawaban bagi user untuk dapat dianalisa serta sebagai dasar dalam mengambil keputusan.

.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan beberapa tahapan penelitian yang dapat digambarkan pada *flowchart* 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Flowcart* Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Komponen Sistem

Pada Tabel 1 dijabarkan mengenai komponen – komponen sistem proses timba cor.

Tabel 1 Komponen Sistem Timba Cor

Entity	*Attribute*	Aktifitas	*Event*	*State of variabel*
Operator (*permanent*)	ID server	- Mengolah - *Idle*	- Mulai pelayanan - Selesai pelayanan	Jumlah operator yang *idle*
Bahan baku (*Temporary*)	Volume	Diolah Antri (delay)	Kedatangan Mulai pelayanan Selesai pelayanan	Jumlah bahan baku yang antri
Handle (*temporary*)	*Standartd handle*	- Diolah - Antri	- Kedatangan - Mulai pelayanan - Selesai pelayanan	Jumlah *handle* yang antri

.

2. *Activity Cycle Diagram* (ACD)
   a. *Entity permanent*
   - Operator penuangan bahan baku
   - Operator Finishing

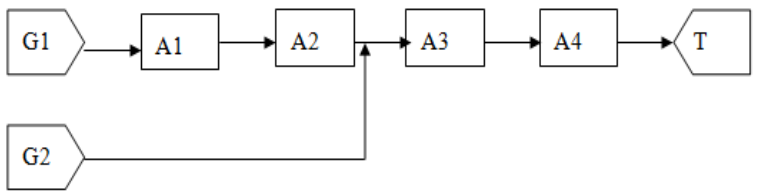


   - Operator injeksi
   - Operator Packing



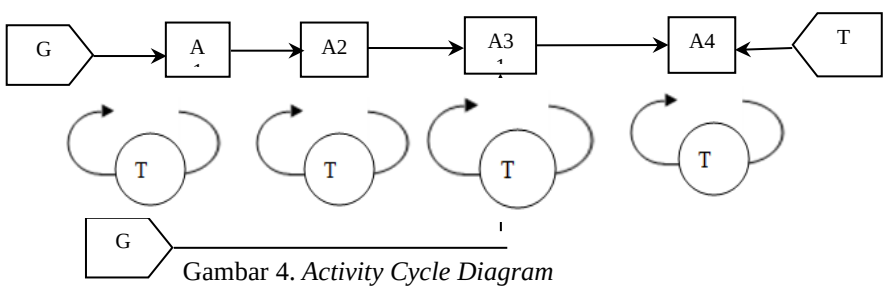
Gambar 2. *Activity Cycle Diagram – Entity Permanent*

   b. *Entity Temporary*



Gambar 3. *Activity Cycle Diagram – Entity Temporary*

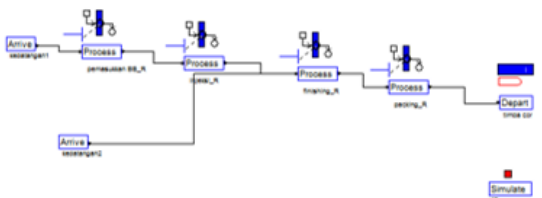
   c. ACD



Gambar 4. *Activity Cycle Diagram*

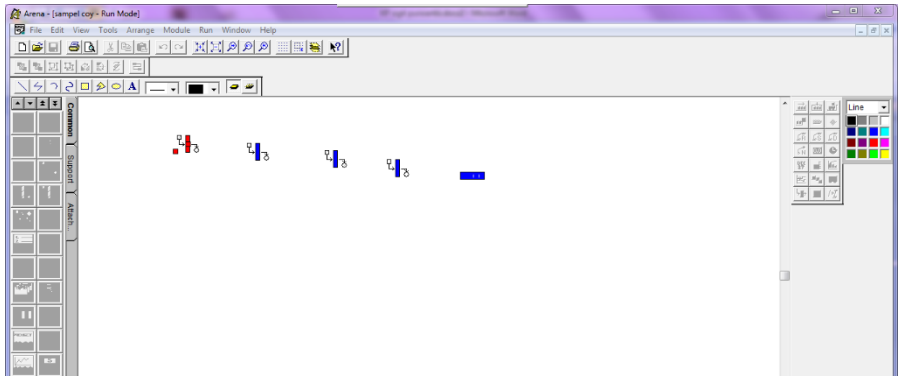
Keterangan:
A1 = Proses penuangan bahan baku; A2 = Proses injeksi; A3 = Proses *finishing*;
A4 = Proses *packing*; T = Keluaran; G = Kedatangan dan I = *Idle*

3. Model Simulasi Dengan Program ARENA

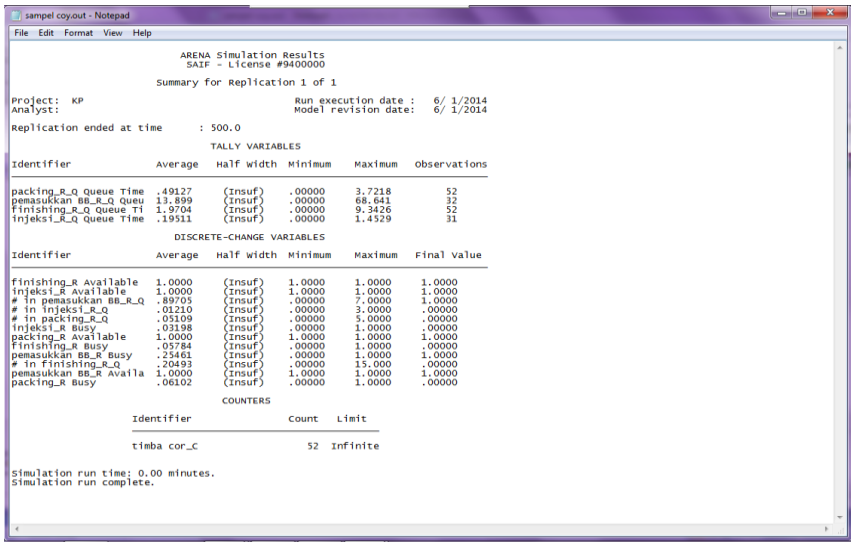


Gambar 5. Arena Proses Pembuatan Panci Aluminum Besar

.



Gambar 6. Hasil Arena Proses Pembuatan Panci Aluminum Besar



sampel coy.out - Notepad

File Edit Format View Help

```
                         ARENA Simulation Results
                          SAIF - License #9400000

                       Summary for Replication 1 of 1

Project:  KP                                  Run execution date :   6/ 1/2014
Analyst:                                      Model revision date:   6/ 1/2014

Replication ended at time      : 500.0

                                TALLY VARIABLES

Identifier              Average   Half Width  Minimum    Maximum   Observations
---------------------------------------------------------------------------

packing_R_Q Queue Time  .49127      (Insuf)    .00000     3.7218         52
pemasukkan BB_R_Q Queu  13.899      (Insuf)    .00000     68.641         32
finishing_R_Q Queue Ti  1.9704      (Insuf)    .00000     9.3426         52
injeksi_R_Q Queue Time  .19511      (Insuf)    .00000     1.4529         31

                          DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier              Average   Half Width  Minimum    Maximum   Final Value
---------------------------------------------------------------------------

finishing_R Available   1.0000      (Insuf)    1.0000     1.0000     1.0000
injeksi_R Available     1.0000      (Insuf)    1.0000     1.0000     1.0000
# in pemasukkan BB_R_Q  .89705      (Insuf)    .00000     7.0000     1.0000
# in injeksi_R_Q        .01210      (Insuf)    .00000     3.0000     .00000
# in packing_R_Q        .05109      (Insuf)    .00000     5.0000     .00000
injeksi_R Busy          .03198      (Insuf)    .00000     1.0000     .00000
packing_R Available     1.0000      (Insuf)    1.0000     1.0000     1.0000
finishing_R Busy        .05784      (Insuf)    .00000     1.0000     .00000
pemasukkan BB_R Busy    .25461      (Insuf)    .00000     1.0000     1.0000
# in finishing_R_Q      .20493      (Insuf)    .00000     15.000     .00000
pemasukkan BB_R Availa  1.0000      (Insuf)    1.0000     1.0000     1.0000
packing_R Busy          .06102      (Insuf)    .00000     1.0000     .00000

                                  COUNTERS

                    Identifier                 Count    Limit
                    ---------------------------------------

                    timba cor_C                   52    Infinite


Simulation run time: 0.00 minutes.
Simulation run complete.
```

Gambar 7. Hasil Notepad Simulasi Arena Proses Pembuatan Panci Aluminum Besar

Keterangan hasil notepad:

a. *Replication ended at time* = 500 detik.
   Yaitu waktu perulangan simulasi berakhir pada 500 detik.
b. *pemasukkan BB_R_QQueu*
   Yaitu lama waktu *bahan baku* antri pada *pemasukkan BB*
   - Waktu rata – rata (*Average*) : 13,899 detik.
     Yaitu waktu rata – rata *bahan baku* yang antri pada *proses pemasukkan BB* adalah 13,899 detik.
   - *Minimum time* : 0 detik.
     Waktu antri paling cepat pada *pemasukkan BB* adalah 0 detik.
   - *Maximum time* :68,641detik.
     Waktu antri paling lama *pemasukkan BB* adalah 68,641detik.
c. *finishing_R_Q Queu Time*
   Yaitu lama waktu *bahan baku* antri pada *proses finishing*
   - Waktu rata – rata (*Average*) : 1,9704 detik.

.

Yaitu waktu rata – rata pelayanan pada *proses packing* adalah 1,9704 detik.

- *Minimum time* : 0 detik.
  Waktu antri paling cepat pada *proses packing* adalah 0 detik.
- *Maximum time* : 9,3426 detik.
  Waktu antri paling lama *proses packing* adalah 9,3426 detik.

d. *injeksi_R_Q Queu Time*
Yaitu lama waktu *bahan baku* antri pada *proses injeksi*

- Waktu rata – rata (*Average*) : 0,19511 detik.
  Yaitu waktu rata-rata pelayanan pada *proses injeksi* adalah 0,19511detik.
- *Minimum time* : 0 detik.
  Waktu antri paling cepat pada *proses injeksi* adalah 0 detik.
- *Maximum time* :1,4529 detik.
  Waktu antri paling lama *proses injeksi* adalah 1,4529 detik.

2. Analisa Perbaikan

Peneliti harus melakukan perbaikan dari waktu pembuatan panci aluminum besar tersebut, sehingga diperoleh perbaikan antara lain:

Tabel 2. Kondisi Awal dan Usulan Perbaikan

	Average		
	Sebelum Perbaikan	Usulan Perbaikan 1	Usulan Perbaikan 2
packing_R_Q QueueTime	0,49127 detik	0,08007 detik	0,14562 detik
pemasukkan BB_R_QQueu	13,899 detik	0,00000 detik	0,00000 detik
finishing_R_Q Queu Time	1,9704 detik	0, 39076 detik	0,61752 detik
injeksi_R_Q Queu Time	0,19511 detik	0,00000 detik	0,00000 detik

Dari hasil notepad yang didapatkan dari simulasi program ARENA dapat diketahui bahwa terdapat beberapa unit server yang mempunyai waktu antrian yang panjang yaitu *packing_R_Q QueueTime,pemasukkan BB_R_Qqueu, finishing_R_Q Queu Time dan injeksi_R_Q Queu Time*, sehingga untuk mengurangi waktu antrian tersebut dilakukan beberapa trial perbaikan dengan cara dilakukan penambahan mesin yang terjadi pada proses injeksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa maka pada penelitian ini diperoleh usulan perbaikan pembuatan panci aluminum jenis besar yang kesatu karena dapat diperoleh waktu ideal dan logis untuk diterapkan saat operasional yaitu *packing_R_Q QueueTime* dari 0,49127 menjadi 0,08007; *pemasukkan BB_R_Qqueu* dari 13,899 menjadi 0,00000; *finishing_R_Q Queu Time* dari 1,9704 menjadi 0,39076; *Injeksi_R_Q Queu Time* dari 0,19511 menjadi 0,00000. Dari penambahan mesin maka waktu antrian menjadi turun dan produk panci aluminum besar yang dihasilkan semakin bertambah sehingga perusahaan bisa memenuhi kebutuhan konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Kepada YPTS dan Lembaga ITATS melalui Bapak Rektor beserta jajarannya, LPPM ITATS beserta Pihak UKM Ngingas Sidoarjo.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Listiyani R, Linawati L, Sasongko LR. Analisis Proses Produksi Menggunakan Teori Antrian Secara Analitik dan Simulasi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. 2019 Apr 30;8(1):9-18.

[2] Sugiarto F, Buliali JL. Implementasi Simulasi Sistem untuk Optimasi Proses Produksi pada Perusahaan Pengalengan Ikan. *Jurnal Teknik ITS*. 2012 Sep 11;1(1):A236-41.

.

[3] Wibowo A, Ramadian D. Model simulasi kinerja produksi teh untuk minimisasi work-in-process. *Jurnal Optimasi Sistim Industri (JOSI)*. 2011 Oct 24;8(1).

[4] Mollah MK, Prabowo R. Analisa Kepuasan Pelanggan dan Pengembangan Desain Proses Pelayanan pada Swalayan Pondok Pesantren Hidayatullah Surabaya. *InProsiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan* 2021 Mar 9 (Vol. 1, No. 1, pp. 337-348).

[5] Syahputri TA, Setifani NA, Ningrum KP, Rolliawati D. Pemodelan dan simulasi proses produksi peralatan bayi pada home industri Puppy Putra Perdana. JUST IT: *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*. 2020;11:24-31.

[6] St Salammia LA, Ariyanto D. Simulasi Keseimbangan Lintasan Proses Dalam Upaya Mengoptimalkan Waktu Proses Produksi Eternit. *Jurnal Flywheel*. 2010 Jun 25;3(1):36-45.

[7] Prabowo R, Aditia R. Analisis Produktivitas Menggunakan Metode POSPAC dan Performance Prism Sebagai Upaya Peningkatan Kinerja (Studi Kasus: Industri Baja Tulangan di PT. X Surabaya). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. 2020 Apr 30;9(1):11-22.

[8] Arungpadang TA. Simulasi Sistem Manufaktur - Studi Kasus: Proses Produksi Brake Drum Coupling. *Jurnal Tekno Mesin*. 2021 Mar 30;1(3).

[9] Saptadi S, Fanani Z, Kurniawan B. Manajemen Montir dalam Perbaikan Mesin berdasarkan Simulasi Discrete-Event (Studi Kasus: PT. ISTW Semarang). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*.;2(2):22-7.

[10] Hadi MZ, Djatna T. Pemodelan Antrian Sistem Pengambilan Pesanan Produk Pada Gudang Minuman Ringan Dengan Sistem Rak Drive-In. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 2017;27(3).

[11] Sari IP, Wahyu R. Sistem Produksi Kelapa Sawit dan Karet Dengan Membandingkan Hasil Produksi Menggunakan Simulasi (Studi Kasus: Kabupaten Kuantan Singingi). Rabit: *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*. 2019 Jan 10;4(1):20-31.

[12] Dewanti RN. Analisa Antrian Pengerjaan Benang Heat Technology Dengan Metode Jackson Network di PT. Kurabo Manunggal Textile Industries. Teknologi: *Jurnal Ilmiah dan Teknologi*. 2018 Jun 29;1(1):18-26.