



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Perancangan Model Simulasi Produksi Ragum Menggunakan Software Flexsim

Author : Indah Tarigan dan Brian  
DOI : 10.32734/ee.v4i1.1222  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 4 Issue 1 – 2021 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Perancangan Model Simulasi Produksi Ragum Menggunakan *Software Flexsim*

Indah Tarigan<sup>a</sup>, Brian<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara  
Jl. Dr. T. Mansur No. 9, Padang Bulan, Medan dan 20155, Indonesia*

indahrizkya@usu.ac.id, brian\_huang36@yahoo.com

## Abstrak

Persaingan dunia industri saat ini terutama industri yang tidak memiliki *economic moat* mengalami peningkatan yang sangat pesat. Persaingan antar perusahaan memaksa perusahaan melakukan peningkatan efisiensi dan efektifitas untuk mempertahankan dan memenangkan bisnis. Ketatnya persaingan usaha menuntut perusahaan untuk melakukan perencanaan dan strategi dalam meningkatkan efisiensi serta efektifitas. Salah satu caranya adalah dengan melakukan simulasi produksi. Simulasi produksi menggunakan *software Flexsim* dapat membantu menentukan kapasitas pabrik, menyeimbangkan lini manufaktur, mengatur penyebab penundaan, memecahkan masalah inventori, menguji praktek penjadwalan baru, dan mengoptimalkan laju produksi. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *software Flexsim* untuk skenario model simulasi produksi ragum dengan menggunakan data sumber daya seperti mesin, operator, *material handling* dan lainnya. Hasil simulasi menunjukkan jumlah ragum yang diproduksi berjumlah 46 unit ragum dengan waktu kerja 14 jam kerja.

Kata Kunci: Software Flexsim; Simulasi Produksi; Simulasi Model; Simulasi Komputer

## Abstract

*Competition in the industrial world today, especially industries that do not have economic moat have increased very rapidly. Competition between companies forces companies to increase efficiency and effectiveness to maintain and win business. The tight business competition requires companies to make plans and strategies to improve efficiency and effectiveness. One way is to conduct a production simulation. Production simulations using Flexsim software can help determine plant capacity, balance manufacturing lines, manage the causes of delays, solve inventory problems, test new scheduling practices, and optimize production rates. Based on the results of the simulation using the Flexsim software for general production simulation model scenarios using resource data such as machinery, operators, material handling and others. Simulation results show the number of visions produced amounted to 46 units of vise with 14 hours working time.*

Keywords: Flexsim Software; Production Simulation; Model Simulation; Computer Simulation

## 1. Pendahuluan

Persaingan global menuntut pelaku usaha untuk efisien dan efektif dalam melakukan produksi [1]. Persaingan antar perusahaan memaksa perusahaan melakukan berbagai cara untuk mempertahankan dan memenangkan bisnis. Proses manufaktur adalah proses perancangan produk, pemilihan material sampai pada produk jadi selesai dibuat [2]. Menurut Jauch dan Glueck, hal penting yang harus dilakukan agar dapat bertahan dan bersaing di dunia industri adalah dengan menjaga dan meningkatkan kepuasan konsumen [3]. Keterkaitan antara permintaan dengan efisien yaitu semakin meningkatnya jumlah permintaan maka diperlukan proses manufaktur yang lebih efisien [4]. Proses manufaktur memiliki tujuan untuk menghasilkan produk dengan kualitas tinggi serta efisien dan memperhatikan biaya minimum dan dapat memenuhi kebutuhannya.

Perusahaan bersaing secara ketat terutama di industri yang memproduksi barang yang tidak dapat menentukan harga secara mandiri dan harus mengikuti harga pasar agar dapat bersaing. Perusahaan seperti ini dituntut untuk memiliki adaptasi serta harus melakukan perubahan secara cepat. Jika terdapat mesin dengan teknologi baru ataupun proses produksi dengan cara baru, perusahaan harus segera mengikuti perkembangan teknologi agar dapat memenangkan persaingan. Simulasi dapat dilakukan perusahaan untuk dapat meningkatkan efektivitas dalam produksi dan memberikan informasi yang mendekati kenyataan sehingga dapat memberikan informasi kepada pembuat kebijakan untuk di implementasikan pada proses produksi. Berdasarkan observasi pada PT. Delindo Eka Cipta Kharisma perencanaan proses produksi dilakukan dengan percobaan secara langsung dan dilihat efektivitas produksi setelah dilakukan proses produksi. Simulasi proses produksi dapat menjadi jawaban untuk permasalahan perencanaan produksi sehingga dapat memudahkan pemodelan dalam sistem produksi yang direncanakan.

Ragum merupakan alat kerja yang digunakan untuk mencekam objek yang datar dengan bentuk yang teratur [5]. Ragum termasuk salah satu produk yang memiliki harga jual yang harus mengikuti harga pasaran. Perusahaan pada industri ini harus dapat bersaing dari segi harga yang artinya harga pokok produksi harus dapat bersaing dengan industri sejenis, Efektivitas proses produksi sangat diperlukan perusahaan untuk dapat bersaing dengan kompetitor.

Salah satu cara mengefektifkan proses produksi adalah dengan melakukan simulasi proses produksi. Simulasi proses produksi dapat memberikan informasi yang menyerupai sistem atau proses yang terjadi secara nyata. Model simulasi menggambarkan hubungan sebab dan akibat (cause and effect relationship) dalam sebuah sistem pada model komputer yang mampu menggambarkan perilaku [6]. Pendekatan simulasi dipilih untuk memudahkan pemodelan dalam sistem produksi yang diusulkan. Simulasi merupakan salah satu cara yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan. Percobaan dengan simulasi merupakan model yang mengadaptasi perilaku sistem nyata. Simulasi dari proses produksi mengikuti diagram alir dari produk serta struktur produk. Struktur produk adalah informasi mengenai hubungan antar komponen dalam suatu proses perakitan. [7]. Diagram alir terdiri dari informasi aliran, informasi aktivitas [8]. Aturan dalam membuat diagram alir cukup sederhana, diagram alir digambarkan dari atas ke bawah maupun dari kiri ke kanan [9].

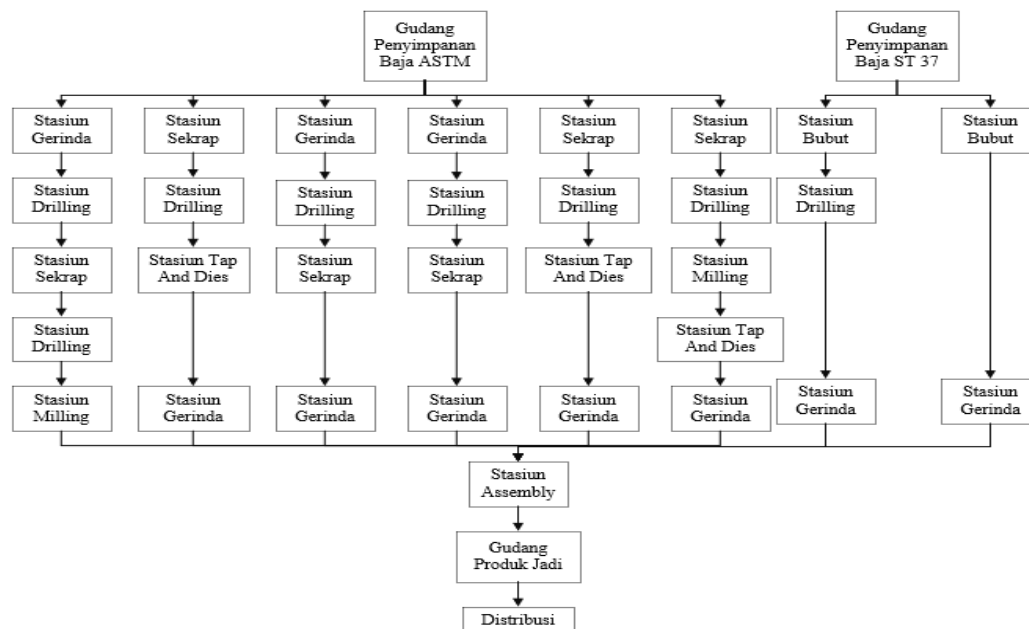
Simulasi dilakukan dengan menggunakan software *Flexsim*. *Flexsim* adalah aplikasi perangkat lunak simulasi berbasis PC digunakan untuk memodelkan, simulasi dan visualisasi proses bisnis. *Flexsim* dapat membantu menentukan kapasitas pabrik, menyeimbangkan lini manufaktur, mengatur penyebab penundaan, memecahkan masalah inventori, menguji praktek penjadwalan baru, dan mengoptimalkan laju produksi. Setiap model *Flexsim* dapat digambarkan dalam animasi realitas virtual 3D. Selain itu, *Flexsim* memungkinkan pemodelan dengan kemampuan pemrograman model dan submode secara langsung dalam C++ [10].

## 2. Metodologi Penelitian

Tahap pembangunan model simulasi terdapat empat tahapan, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, pembangunan model dan analisis hasil simulasi.

Pengumpulan data dilakukan dari tahap bahan baku, tahap proses, hingga menghasilkan produk berupa ragum yang telah siap dipasarkan. Bahan pembuatan ragum terdiri dari baja ASTM, baja ST37, dan mur.

Elemen data yang diperlukan untuk membangun model simulasi sering ditentukan berdasarkan konsep model, struktur model, dan sifat serta tipe hasil model dan statistik yang akan dikumpulkan. Misalnya, data input tipikal yang dikumpulkan untuk memodelkan operasi bank termasuk waktu antar-pelanggan customer dan distribusi waktu layanan [11]. Langkah pertama yaitu dilakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan dapat berupa data flow diagram alir ragum yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Flow Diagram Pembuatan Ragum

Data lainnya adalah berupa data kebutuhan jumlah bahan yang diperlukan, jumlah mesin dan operator, data waktu produksi tiap part ragum, deskripsi kegiatan produksi dan assembly serta jumlah material handling Setelah seluruh data khusus terkumpul maka

dilanjutkan dengan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan untuk membangun model simulasi sistem sekarang dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu dengan distribusi data pengamatan bertujuan untuk mengetahui bentuk distribusi data untuk menghindari terjadinya bottleneck pada lini produksi. Data yang akan diuji adalah data waktu proses produksi. Pengujian distribusi dilakukan dengan membangkitkan 10 bilangan random dari waktu proses produksi yang didapatkan dari routing sheet untuk tiap part ragam.

Pengujian distribusi untuk menguji apakah distribusi normal atau tidak. [12]. Pengujian distribusi dilakukan dengan menggunakan menu *ExpertFit* pada software *Flexsim*. Pengujian distribusi dilakukan pada data waktu produksi –part – part ragam pada tiap proses pada mesin produksi. Pengujian akan menghasilkan informasi jenis distribusi yang akan digunakan sebagai input waktu produksi tiap mesin saat simulasi. Dalam statistik, distribusi merupakan hal yang penting karena akan mempengaruhi metodologi statistika. Distribusi adalah pola atau model penyebaran yang merupakan gambaran kondisi sekelompok data [13].

Pada tahap ini dilakukan pembangunan model untuk dapat merepresentasikan keadaan nyata yang terjadi saat proses produksi dan assembly dengan menggunakan software *Flexsim*.

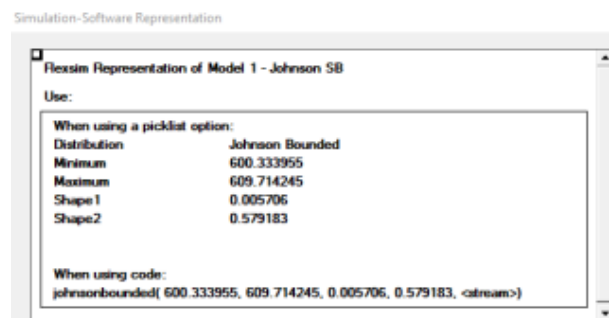
Hasil dari proses simulasi untuk sistem sekarang yang telah dijalankan akan dianalisis. Analisis dilakukan pada hasil *output* yang ditunjukkan oleh software *Flexsim*, yang bertujuan untuk mengetahui masalah atau hal yang menyebabkan tidak tercapainya target *output*. Pembangunan model simulasi usulan berdasarkan analisis hasil simulasi untuk sistem sekarang maka akan dilakukan perbaikan dan usulan beberapa model simulasi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Input merupakan masukan dari data-data yang dibutuhkan untuk melakukan simulasi pada software *Flexsim*. Data berupa kebutuhan jumlah bahan untuk tiap part, deskripsi operasi tiap part, waktu produksi tiap part pada mesin apa, jenis-jenis mesin yang digunakan, layout dari tempat produksi, deskripsi operasi.

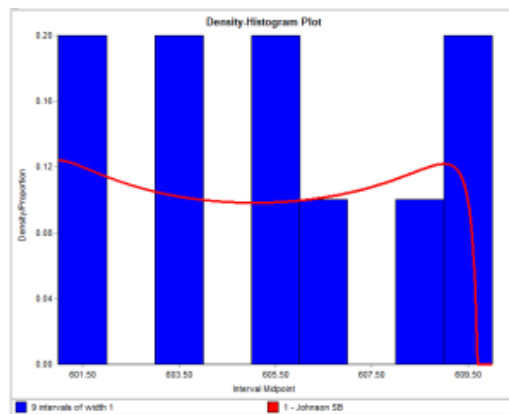
Proses dalam melakukan pengolahan yaitu pengolahan data yang diawali dengan input data waktu produksi tiap part produk pada setiap mesin proses produksi pada *ExpertFit* di software *Flexsim*.

*Output* dari ini digunakan untuk data waktu operasi pada masing-masing mesin dan kegiatan pada tiap part ragam. Berikut merupakan salah satu hasil dari pengujian distribusi.



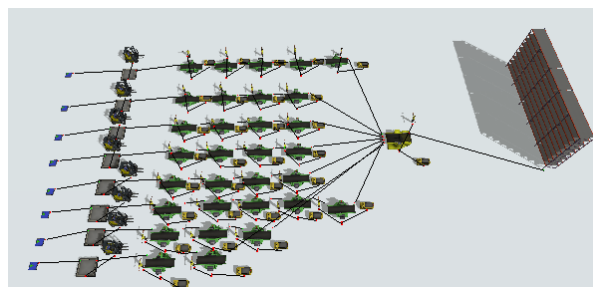
Gambar 2. Hasil Pengujian Distribusi Data Waktu Operasi Mesin Gerinda untuk Part Landasan

Berikut adalah grafik histogram dari hasil pengujian distribusi data waktu operasi pada salah satu mesin dan kegiatan.



Gambar 3. Grafik Histogram Distribusi Data Waktu Operasi Mesin Gerinda untuk Part Landasan

Proses pembuatan model diawali dengan pembuatan *Fixed Resources* yang didasari atas data jumlah bahan, deskripsi operasi, waktu operasi serta jenis mesin yang digunakan dalam proses produksi. Model lainnya adalah *task executor* yaitu *material handling* yang digunakan dalam proses produksi. *Network* digunakan untuk menghubungkan aliran barang dari objek *fixed resources* dari bahan baku menjadi produk jadi hingga disimpan pada rak penyimpanan. *Output* dari model dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Model Simulasi pada Flexsim

Jumlah *output* aktual produksi menggunakan jika dihitung secara teoritis yang dihitung dari input jumlah kebutuhan bahan per hari adalah 59 unit ragam. Simulasi digunakan untuk mengetahui secara faktual bagaimana proses produksi serta jumlah *output* secara nyata jika dibandingkan dengan *output* secara teoritis. Simulasi merupakan model matematis dari proses yang berusaha untuk memprediksi bagaimana proses akan terjadi jika dibangun [14]. Perilaku dari suatu sistem dapat terus berkembang dengan mengembangkan model simulasi [15].

Simulasi berjalan sesuai waktu kerja yaitu selama 14 jam kerja dari jam 08:00 sampai pada 22:00, simulasi dibuat dengan memanfaatkan fungsi *run time*.

Hasil simulasi yang dilakukan pada *software Flexsim* yaitu berupa data *output*. *Output* dari hasil simulasi selama 14 jam kerja produksi yaitu menghasilkan 46 buah ragam. Berikut merupakan gambar hasil simulasi pada tempat penyimpanan akhir produk.



Gambar 5. Hasil Simulasi Akhir Penyimpanan Produk Ragam

Hasil akhir simulasi memberikan informasi berupa penyimpanan hasil produksi ragum mempunyai *current content output* yang ditampung pada saat ini yaitu sebesar 46 unit. *Avg content* rata-rata *output* yang dihasilkan yaitu sebesar 22 unit serta *max content – output* maksimal yang dapat dimasukan yaitu sebesar 46 unit. Hasil simulasi dari *software Flexsim* memiliki perbedaan ataupun penyimpangan dari hasil yang dihitung berdasarkan hitungan teoritis. Perbandingan *Output* hasil simulasi dan hasil perhitungan teoritis menunjukkan penyimpangan sebesar 22,03%. Kondisi aktual produksi ragum yaitu 59 ragum per 2 *shift*, sedangkan pada simulasi *software output* yang dihasilkan yaitu 46, hal ini menunjukkan simulasi program masih belum *valid* dikarenakan adanya selisih antar *output* aktual dengan *output* hasil simulasi.

Analisis hasil simulasi dari model yang telah dijalankan menggunakan menu *dashboard*. *Flexsim* memiliki fitur berupa tampilan *dashboard* sebagai informasi dari sistem, staff, serta metrik-metrik operasi lainnya saat simulasi sedang berjalan [16]. Berikut merupakan beberapa informasi proses simulasi dari *dashboard*.

Throughput Per Hour Processor	
Object	Throughput
Gerinda_L	3.64
Drilling1_L	3.57
Sekrap_L	3.50
Drilling2_L	3.43
Milling_L	3.36
Sekrap_BPKiri	3.50
Drilling_BPKiri	3.43
TAD_BPKiri	3.36
Gerinda_BPKiri	3.36
Gerinda_RPKiri	3.57
Drilling_RPKiri	3.50
Sekrap_RPKiri	3.43
Gerinda2_RPKiri	3.36
Gerinda_RPKanan	3.57
Sekrap_RPKanan	3.50
Drilling_RPKanan	3.43
Gerinda2_RPKanan	3.36
Sekrap_BPKanan	3.43
Drilling_BPKanan	3.36
TAD_BPKanan	3.36
Gerinda_BPKanan	3.36
Sekrap_BP	3.64
Drilling_BP	3.57
Milling_BP	3.50
TAD_BP	3.43
Gerinda_BP	3.36
Bubut_BL	3.50
Drilling_BL	3.43
Gerinda_BL	3.36
Bubut_H	3.43
Gerinda_H	3.36

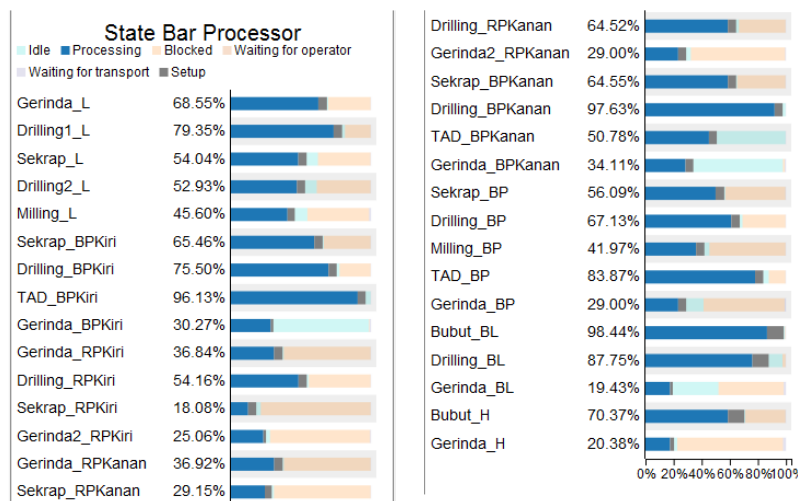
Gambar 6. Tampilan Throughput Per Hour Processor

Informasi yang diperoleh dari data di atas menunjukkan bahwa proses produksi tiap *part* memiliki jumlah masing-masing 3 *part* per jam. Hal yang sama juga terjadi pada proses *assembly* tiap *part* ragum, hal ini disebabkan ada proses menunggu tiap *part* untuk selesai diproduksi dahulu agar kemudian dilakukan *assembly* pada tiap *part* menjadi produk akhir. Berikut merupakan informasi *dashboard assembly*.

Throughput Per Hour Assembly	
Object	Throughput
Assembly	3.29

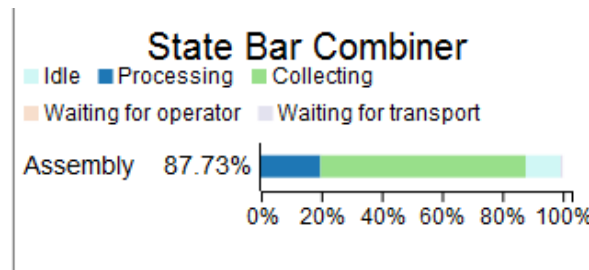
Gambar 7. Tampilan Throughput Per Hour Assembly

Informasi lainnya yakni berupa tingkat produktivitas mesin seperti persen *idle* dan lainnya juga dapat diketahui. Berikut merupakan tampilan *dashboard state bar*.



Gambar 8. Tampilan Hasil Dashboard State Bar Processor

Informasi dari tampilan *dashboard* menunjukkan bahwa rata-rata mesin yang disimulasikan memiliki tingkat produktivitas yang rendah. Hal ini disebabkan karena adanya proses saling menunggu proses lainnya yang belum selesai padahal *part* sudah selesai dan hanya menunggu proses selanjutnya. Informasi lainnya yang berkaitan dengan mesin produksi adalah mesin *assembly*. *Part* yang telah selesai diproduksi maka akan dilakukan proses *assembly*. Informasi tentang *assembly* juga dapat dilihat pada menu *dashboard*. Berikut merupakan tampilan *dashboard state bar combiner*.



Gambar 9. Tampilan Hasil Dashboard State Bar Combiner

Informasi yang didapat dari *state bar* di atas yaitu bahwa tingkat *processing* pada mesin *assembly* sangat rendah. Hal ini disebabkan proses *collecting* yang cukup tinggi. Informasi tersebut mengindikasikan bahwa mesin *assembly* tidak efisien karena sebagian besar waktunya tidak beroperasi melainkan menunggu *part* yang belum selesai diproduksi. Syarat agar *part* bisa dilakukan *assembly* menjadi produk jadi yaitu semua *part* harus selesai diproduksi.

Analisis hasil yang diperoleh dapat memberikan informasi bahwa dengan jumlah mesin dan layout produksi hasil simulasi didapatkan hasil 46 ragam. Hal ini memberikan gambaran bahwa layout produksi masih perlu diimprovisasi untuk meningkatkan produktivitas sistem produksi untuk mencapai target teoritis yaitu 59 ragam.

Berdasarkan data-data di atas dapat disimpulkan bahwa Simulasi yang dilakukan adalah selama 14 jam kerja hasil yang didapatkan dari model yang dibangun adalah berupa 46 ragam yang terproduksi selama 14 jam kerja. Hasil dari dashboard menunjukkan bahwa *idle* terbesar terdapat pada mesin gerinda badan penjepit kiri sebesar 67,85% sedangkan untuk *processing* tertinggi terdapat pada *drilling* badan penjepit kanan dengan persentase sebesar 91,92% lalu untuk *blocked* terbesar terdapat pada mesin terdapat pada mesin sekrap rahang penjepit kiri sebesar 78,41%, dan mesin dengan *setup* terbesar terdapat pada mesin bubut badan lahar sebesar 11,90%.

Pada usulan perbaikan akan dilakukan penambahan jumlah mesin produksi atau penggantian mesin produksi yang lebih cepat pada beberapa mesin agar proses produksi menjadi lebih cepat serta improvisasi layout produksi. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi *idle* yang berarti mesin pada proses selanjutnya yang saling menunggu akibat proses pada mesin sebelumnya belum selesai. *Idle* adalah kapasitas produksi yang menganggur [4].

#### 4. Kesimpulan

Jumlah ragum yang dapat diproduksi dengan simulasi menggunakan software *Flexsim* menghasilkan jumlah 46 unit ragum. Berdasarkan hasil jumlah produksi tersebut masih belum memenuhi jumlah aktual teoritis yaitu berjumlah 59 unit ragum. Permasalahan yang terjadi akibat dari beberapa mesin yang blocked akibat proses produksi yang terhambat. Kesimpulan yang dapat ditarik dari permasalahan di atas adalah mengganti beberapa mesin dengan kapasitas atau kecepatan yang lebih tinggi atau merubah layout produksi sehingga dapat memenuhi target yaitu 59 unit ragum.

#### Referensi

- [1] Sulistio, J. (2016), "Model Optimasi Penjadwalan Produksi Flowshop Dengan Waktu Proses Dinamis", *Jurnal Teknoin*.
- [2] Sulistyarani, dkk. (2018). "Pengantar Proses Manufaktur Untuk Teknik Industri". Malang: UB Press.
- [3] Ishak, dkk. (2017). "Perancangan Model Simulasi Untuk Meningkatkan *Output* Pada Divisi Assembly 14 Di Pt. Pratama Abadi Industri." *Journal Industrial Manufacturing*. **2(2)**.
- [4] Lestari, S., (2011), "Analisa Tata Letak Pabrik untuk Meminimalisasi Material Handling di Pabrik Sheet. Metal dengan Software Promodel", *Jurnal Teknik Industri*.
- [5] Agustriyana, Lisa. (2018). "Teknik Bengkel". Malang: Polinema Press.
- [6] Arif, Muhammad. (2016). "Pemodelan Sistem". Yogyakarta: Deepublish.
- [7] Kusmindari, dkk. (2019). "Production Planning and Inventory Control". Yogyakarta: Deepublish.
- [8] Abrahamsson, dkk. (2016). "Product Focused Software Process Improvement." Switzerland: Springer International.
- [9] Roberts, Paul. (2013). "Guide To Project Management." New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [10] Nurhasanah, Nunung, Faikar Zakky Haidar, Syarif Hidayat, Nida'ul Hasanati, Ajeng Putri Listianingsih, dan Devi Utami Agustini. (2014). "Penjadwalan Produksi Industri Garmen dengan Simulasi *Flexsim*," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 2.
- [11] Al-Aomar, Raid, dkk. (2015). "Process Simulation Using Wires". New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [12] Santoso, Singgih. (2016). "Panduan Lengkap SPSS Versi 23." Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [13] Wahyuningrum, S.R. (2020). "Statistika Pendidikan (Konsep Data Dan Peluang)." Surabaya: Jakad Media Publishing.
- [14] Machdar, Izarul. (2016). "Dasar Sintesis Proses Dan Perancangan Pabrik Kimia." Aceh: Syiah Kuala University.
- [15] Banks, J, Carson, J.S., Nelson, B.L., dan Nicol, D.M. (2014). "Discrete-Event System Simulation Banks Carson II Nelson Nicol Fifth Edition." United States of America: Pearson New Internasional Edition.
- [16] Shunmugam, M.S. (2020). "Advances In Simulation, Product Design and Development." Singapore: Springer Nature.