

Relayout Pabrik Daur Ulang Karet Menggunakan Teknik Konvensional, Algoritma *Blocplan* dan Simulasi

Merry Siska¹, Yeldi Hendri²

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru
merry.siska@uin-suska.ac.id

Abstrak

Perkembangan dunia industri yang disertai kemajuan teknologi berdampak pada ketatnya persaingan pasar industri. Permasalahan industri saat ini tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi yang harus ditanam, prosedur dan pemasaran hasil produksi namun memerlukan suatu perencanaan serta perancangan fasilitas. Perancangan fasilitas meliputi perancangan tata letak fasilitas serta pelayanan pabrik. Perencanaan tata letak pada lantai produksi. PT. Gemilang Artha Prima Lestari kurang mempertimbangkan kedekatan antar mesin dan departemen, seperti penempatan bahan baku diluar lantai produksi, tidak adanya gudang bahan jadi serta penempatan mesin yang tidak teratur dengan jarak material handling awal sebesar 109,7 m. Berdasarkan perhitungan teknik konvensional didapatkan dua alternatif layout usulan yang masing-masing memiliki jarak material handling 65,1 m dan 57,5 m, sedangkan untuk algoritma *blocplan* didapatkan 20 alternatif layout usulan, pemilihan alternatif algoritma *blocplan* berdasarkan nilai R-Score yang mendekati 1. Adapun layout terpilih yaitu layout ke 17 dan 20 dengan nilai R-Score yang sama sebesar 0,93 – 1 serta dengan jarak material handling sebesar 62,2 m. Berdasarkan perhitungan teknik konvensional dan algoritma *blocplan* didapatkan alternatif terpilih yaitu teknik konvensional alternatif 2. Selanjutnya dilakukan simulasi pada alternatif terpilih menggunakan software ARENA. Berdasarkan hasil simulasi didapatkan keterlambatan proses produksi sebanyak 3 proses. Ini karena input sebanyak 30 untuk satu hari kerja dan proses yang terselesaikan hanya 27 proses produksi.

Kata kunci: Algoritma *Blocplan*, Simulasi, Tata Letak, Teknik Konvensional

Abstract

The industry of development accompanied technological advances have an impact on competition in the industrial market. The problem of industry is not just about how much investment should be planted, procedures and products marketing but require a planning and facility design. Facility design includes designing the layout of the factory facilities and services. Planning layout on the production floor. PT. Gemilang Artha Prima Lestari less expensive closeness between the engine and departments, such as the placement of raw materials outside the production floor, not have a warehouse as well as the irregular placement machines with material handling initial distance of 109.7 m. Based on conventional techniques calculations obtained two alternative layout, each of which has a range of material handling 65.1 m and 57.5 m, while for the algorithm *blocplan* obtained 20 alternative layout, selection of alternative algorithm *blocplan* based on the R-Score approaching 1. The layout selected is a layout 17 and 20 to the same of value R-Score of 0.93 - 1 and a distance of material handling is 62.2 m. Based on the conventional techniques and algorithms *blocplan* is selected alternative, this is an alternative of conventional techniques 2. Simulations performed on selected alternative use ARENA software. Based on simulation results obtained delays in the production process as much as 3 process. This is due to input as many as 30 for a day's work and the process that was settled only 27 production process.

Keywords: Algorithm *Blocplan*, Conventional Techniques, Facility Design, Simulation

1. Pendahuluan

PT. Gemilang Artha Prima Lestari adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan pemanfaatan limbah karet dengan bahan baku ban mobil bekas yang tidak bisa dipakai lagi dengan cara mendaur ulang menjadi suatu produk yang bisa dipergunakan kembali dalam bentuk dan fungsi lain serta memiliki nilai jual yang lebih baik. Produk yang dihasilkan perusahaan berupa lembaran-lembaran karet. Pengaturan tata letak lantai produksi. PT. Gemilang Artha Prima Lestari saat ini masih belum tersusun dengan baik, dalam penyusunan tata letak fasilitas, perusahaan kurang mempertimbangkan kedekatan antar departemen-departemen yang

ada, seperti penempatan bahan baku ban bekas yang diletakkan diluar lantai produksi yang seharusnya memiliki tempat khusus untuk penyimpanannya.



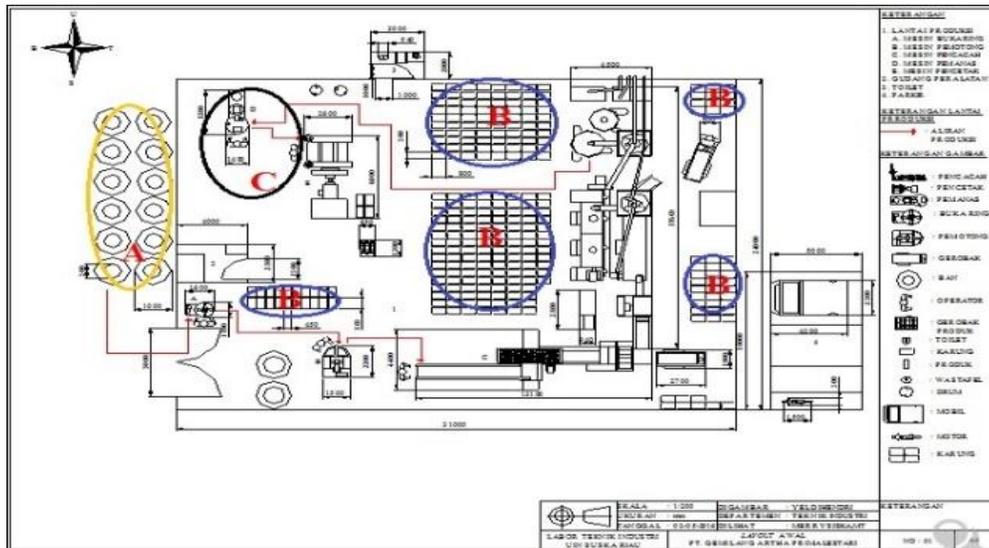
Gambar 1 Penumpukan di Luar Lantai Produksi

PT. Gemilang Artha Prima Lestari dalam menjalankan proses produksinya tidak memiliki gudang produk jadi, oleh karena itu produk jadi yang berupa lembaran-lembaran karet dan juga karung-karung yang berisi butiran karet disimpan di area lantai produksi yang tidak jauh dari mesin yang beroperasi, Hal ini akan berakibat pada terganggunya aliran material serta mempersempit area gerak operator sehingga akan memperlambat proses produksi perusahaan dan menurunnya produktifitas. Permasalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Produk Jadi di Sebelah Mesin

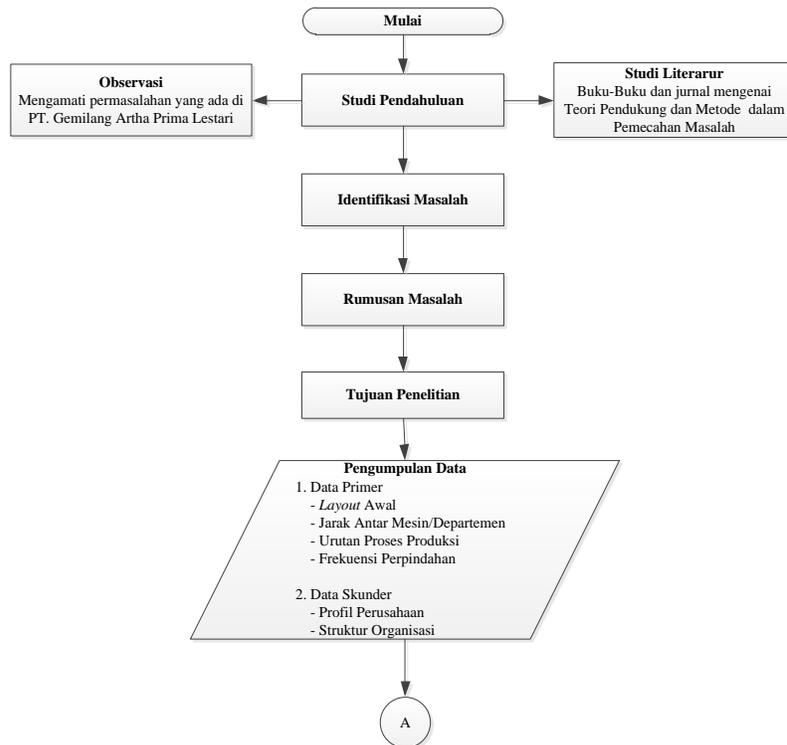
PT. Gemilang Artha Prima Lestari memiliki lantai produksi dan fasilitas perusahaan yang cukup luas dengan panjang 31 meter dan lebar 24 meter serta masih banyak terdapat permasalahan seperti penumpukan bahan jadi di area lantai produksi, letak mesin yang seharusnya berdekatan, pada kenyataan di perusahaan berjauhan, perusahaan tidak memiliki gudang bahan baku sehingga bahan baku di simpan diluar lantai produksi yang jaraknya cukup jauh serta akan memerlukan waktu yang lama untuk aliran produksi. Permasalahan-permasalahan yang terdapat pada PT. Gemilang Artha Prima Lestari ini, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini. Fokus penelitian adalah penataan tata letak di lantai produksi yang belum tersusun dengan baik dan masih terdapat jarak *material handling* yang panjang serta aliran material yang tidak teratur sehingga menyebabkan momen perpindahan yang besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian, "Bagaimana usulan rancangan tata letak PT. Gemilang Artha Prima Lestari menggunakan Teknik Konvensional, Algoritma *Blocplan* dan Simulasi?"



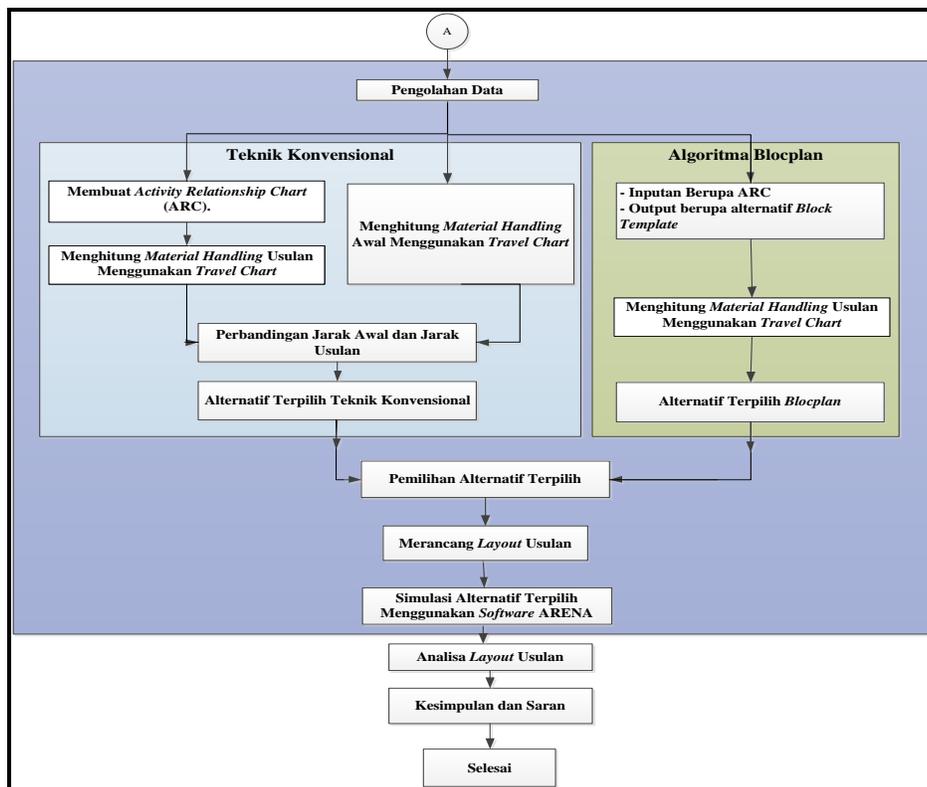
Gambar 3 Layout Awal Perusahaan

2. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flow Chart Metodologi Penelitian

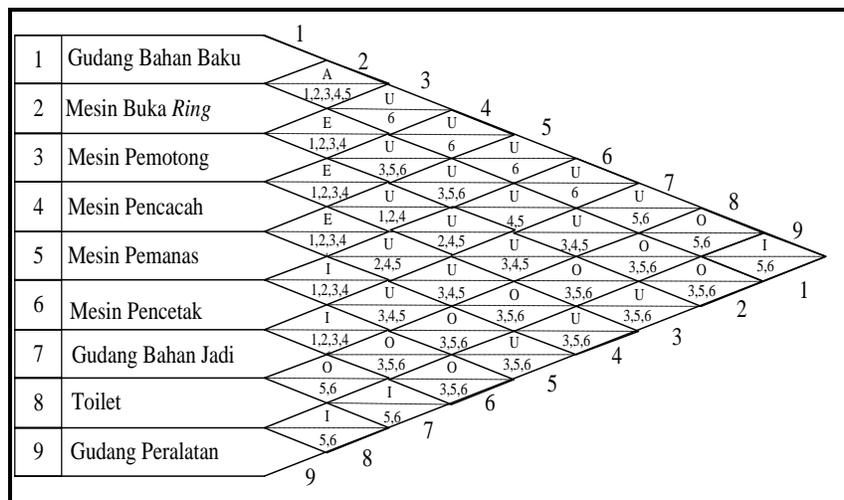


Gambar 4. *Flow Chart* Metodologi Penelitian (lanjutan)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Teknik Konvensional

Dalam merencanakan keterkaitan antar kegiatan departemen ada beberapa hal tertentu yang harus diketahui diantaranya yaitu jenis-jenis keterkaitan yang ada diantara beberapa kegiatan yang harus dikenali terlebih dahulu. Agar dapat mengetahui keterkaitan antar kegiatan departemen pada PT. Gemilang Artha Prima Lestari maka dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Activity Relationship Chart PT. Gemilang Artha Prima Lestari

Work sheet adalah suatu lembaran kerja yang datanya diperoleh dari hasil analisa ARC yang selanjutnya akan digunakan untuk pembuatan Total Closeness Rating (TCR) dan ARD. Work sheet dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Work sheet

No	Lembar-lembar Kerja Untuk Diagram Keterkaitan Kegiatan							
	Departemen	A	E	I	O	U	X	
1	Gudang Bahan Baku	2	-	9	8	3,4,5,6,7	-	
2	Mesin Buka Ring	1	3	-	8,9	4,5,6,7	-	
3	Mesin Pemotong	-	2,4	-	8	1,5,6,7,9	-	
4	Mesin Pencacah	-	3,5	-	8	1,2,6,7,9	-	
5	Mesin Pemanas	-	4	6	8	1,2,3,7,9	-	
6	Mesin Pencetak	-	-	5,7	8,9	1,2,3,4	-	
7	Gudang Bahan Jadi	-	-	6,9	8	1,2,3,4,5	-	
8	Toilet	-	-	9	1,2,3,4,5,6,7	-	-	
9	Gudang Peralatan	-	-	1,7,8	2,6	3,4,5	-	
Total		2	6	10	18	36	-	
Total Keseluruhan		72						

Block template merupakan template yang berisipusat kegiatan dan tingkat hubungan antar setiap pusat kegiatan ataupun departemen. Block templatesendiri digunakan untuk memudahkan pendefinisian keterkaitan antar tiap departemen yang mana dari block templateini nantinya dijadikan rujukan untuk mendapatkan layout usulan yang dituangkan melalui ARD. Untuk mengetahui block templatehasil dari keterkaitan antar departemen atau ARC dapat dilihat pada Gambar 6.

A = 2	E = 0	A = 1	E = 3	A = 0	E = 2,4
U = 3,4,5,6,7 1 Gudang Bahan Baku X = 0		U = 4,5,6,7 2 Mesin Buka Ring X = 0		U = 1,5,6,7,9 3 Mesin Pemotong X = 0	
I = 9	O = 8	I = 0	O = 8,9	I = 0	O = 8
A = 0	E = 3,5	A = 0	E = 4	A = 0	E = 0
U = 1,2,6,7,9 4 Mesin Pencacah X = 0		U = 1,2,3,7 5 Mesin Pemanas X = 0		U = 1,2,3,4 6 Mesin Pencetak X = 0	
I = 0	O = 8	I = 6	O = 8,9	I = 5,7	O = 8,9
A = 0	E = 0	A = 0	E = 0	A = 0	E = 0
U = 1,2,3,4,5 7 Gudang Bahan Jadi X = 0		U = 0 8 Toilet X = 0		U = 3,4,5 9 Gudang Perlatan X = 0	
I = 6,9	O = 8	I = 9	O = 1,2,3,4,5,6,7	I = 1,7,8	O = 2,6

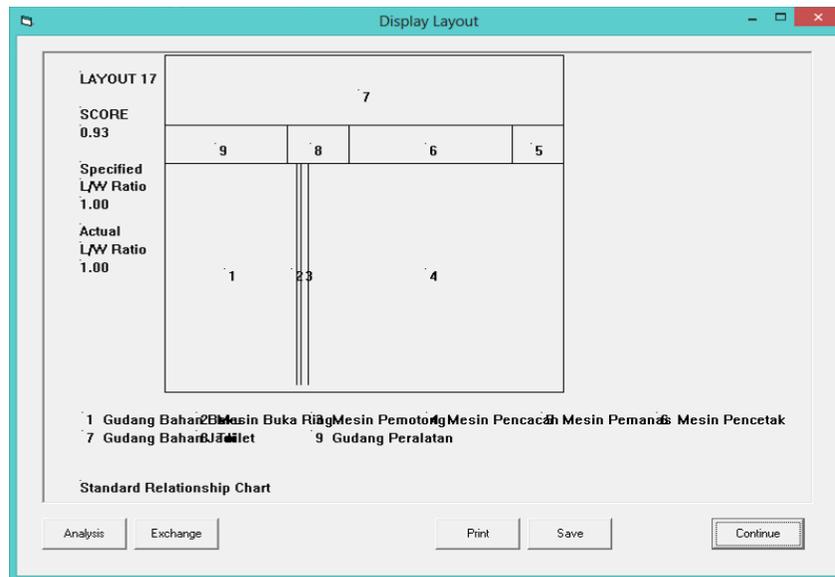
Gambar 6. *Block Template*

Setelah merancang *block template*, dilanjutkan dengan merancang *Area Relationship Diagram* (ARD) yaitu diagram yang memperlihatkan gambaran kasar dari tata letak yang akan dihasilkan yang dibuat berdasarkan keterkaitan antar departemen *block template*.

3.2 Algoritma *Blocplan*

Blocplan merupakan sistem perancangan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada Departemen Teknik Industri, Universitas Houston. Program ini membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan. Data-data yang dipakai dalam algoritma *Blocplan* dapat berupa data kuantitatif yang dibentuk dengan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) (Purnomo, 2004 dikutip oleh Saragih, 2012).

Pada penelitian ini proses pengolahan data Algoritma *Blocplan* menggunakan data *Activity Relationship Chart* (ARC) yang telah dilakukan pada Teknik Konvensional sebelumnya, ARC pada Teknik Konvensional ini selanjutnya akan dimasukkan pada program *Blocplan*. Setelah dimasukkan dan diproses oleh program, hasil yang didapatkan dari *Blocplan* ini berupa *layout* usulan sebanyak 20 *layout*, dari beberapa *layout* yang dihasilkan akan dipilih satu *layout* yang terbaik dengan mempertimbangkan nilai R-Score-nya yang mendekati 1. Pada penelitian ini, *layout* terpilih Algoritma *Blocplan* yaitu *layout* ke-17 karena *layout* ini yang memiliki nilai R-Score tertinggi dan paling mendekati 1 dengan Score 0,93. Setelah didapatkan *layout* usulan terpilih pada *Blocplan*, selanjutnya akan dilakukan perhitungan *material handling* dengan cara membuat *template* untuk *layout* terpilih dan di ukur luas serta jarak *layout* sebenarnya. Dari perhitungan *material handling layout* terpilih *Blocplan*, didapatkan jarak perpindahan bahan baku dari gudang bahan baku sampai gudang bahan jadisebesar 62,2 m dengan total jarak tempuh sebesar 1455,6 m.



Gambar 7. Layout Usulan Algoritma Blocplan

3.3. Pemilihan Alternatif Layout Usulan

Proses pemilihan *layout* terpilih ini dilakukan untuk mendapatkan usulan rancangan *layout* pada PT. Gemilang Artha Prima Lestari yang lebih baik berdasarkan jarak perpindahan dan jarak tempuh yang lebih kecil dari beberapa usulan rancangan *layout* yang telah dilakukan pengolahan sebelumnya, dengan cara melakukan perbandingan jarak antar metode dan alternatif. Pada penelitian ini *layout* yang terpilih sebagai usulan rancangan *layout* pada PT. Gemilang Artha Prima Lestari yaitu metode Teknik Konvensional Alternatif 2 dikarenakan pada alternatif ini didapatkan jarak perpindahan yang lebih kecil dari beberapa metode dan alternatif lainnya. Pada alternatif ini didapatkan jarak sebesar 57,5 m dan total jarak tempuh perpindahan yaitu 1395 m. *Layout* ini menjadi alternatif yang lebih baik dari kondisi awal pada PT. Gemilang Artha Prima Lestari yang jarak sebesar 106,1 m dan total jarak perpindahannya sebesar 2420,7 m.

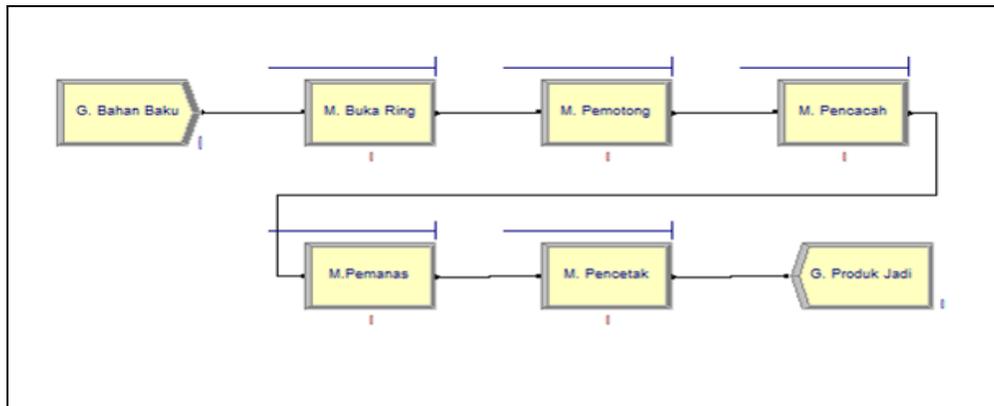
3.4 Simulasi

Simulasi adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaan berupa model statistik atau pemeranan. Keterbatasan metode analitis dalam mengatasi sistem dinamis yang kompleks membuat simulasi sebagai alternatif yang baik (KBBI, 2001 dikutip oleh Farkhan, 2013).

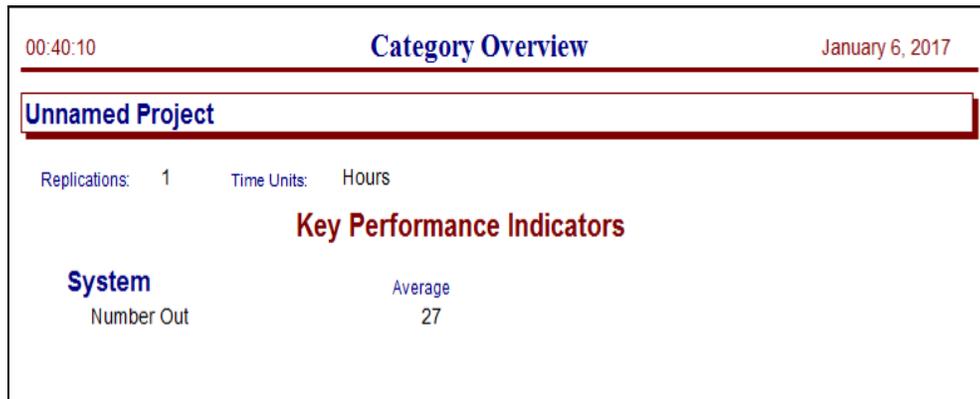
Pada penelitian ini, proses simulasi dilakukan pada *layout* usulan terpilih dengan cara mengambil data waktu proses operasi setiap mesin pada PT. Gemilang Artha Prima Lestari dan selanjutnya akan dimasukkan pada program *Arena* dengan cara menentukan terlebih dahulu distribusi data proses operasi setiap mesin, selanjutnya akan di buatkan model dimulai dari proses produksi awal yaitu dari gudang bahan baku sampai gudang bahan jadi dalam bentuk kotak-kotak yang telah disediakan pada program *Arena*. Setelah semua model dibuat selanjutnya program akan dijalankan berdasarkan waktu proses yang telah di masukkan.

Berdasarkan pengolahan data dari simulasi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa dalam proses produksi jam kerja perusahaan selama 7 jam perhari, dengan keadaan yang sekarang perusahaan mengalami keterlambatan dari proses perusahaan setiap harinya. Ini dapat dilihat dari *output* simulasi yang mana jumlah *input* sebanyak 30 dalam jangka waktu jam kerja 7 jam hanya mampu menghasilkan *output* sebanyak 27. Itu artinya terdapat kekurangan ataupun keterlambatan proses produksi sebanyak 3 proses produksi. Sebaiknya perusahaan melakukan

perbaikan dari segi waktu pengerjaan produk ataupun dengan cara penambahan mesin dan alat bantu.



Gambar 8. Model Simulasi *Layout Terpilih*



Gambar 9. *Output* Simulasi

4. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang telah dijelaskan pada penelitian ini, maka kesimpulan pada penelitian ini yaitu :

- a. Alternatif terpilih yang memiliki jarak *material handling* terkecil terdapat pada teknik konvensional alternatif 2. Jarak *material handling* pada teknik konvensional alternatif 2 sebesar 57,5 meter dengan jarak tempuh sebesar 1395 meter. Perbandingan dari semua metode dapat dilihat pada Tabel 2 berikut

Tabel 2. Perbandingan Alternatif

No	Metode Alternatif	Jarak (m)	Jarak Tempuh (m)
1	Awal	106,1	2420,7
2	Konvensional 1	65,1	1542,6
3	Konvensional 2	57,5	1395
4	<i>Blocplan</i>	62,2	1455,6

- b. Setelah dilakukannya simulasi menggunakan *software ARENA*, maka didapatkan keterlambatan proses produksi sebanyak 3 proses. Ini karena *input* sebanyak 30 untuk satu hari kerja dan proses produksi yang terselesaikan hanya 27 proses.

Daftar Pustaka

- [1] Apple, J. M. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi ke-3. ITB, Bandung. 1990.
- [2] Barus. I. A. Perancangan Ulang Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan *Systematic Layout Planning* di PT. Kharisma Abadi Sejati. Universitas Sumatera Utara. Medan. 2010
- [3] Citra. E. Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi di PT. Luckyndo dalam Upaya Meminimisasi *Material Handling* dengan Menggunakan Metode Grafik dan Algoritma Genetik. Universitas Sumatera Utara. Medan. 2010.
- [4] Dewi. D. R. S. Perbaikan Tata Letak Pabrik dengan Metode *Clustering* (Studi Kasus : PT.SBS). Yogyakarta. 2012
- [5] Ekoaindiyo, F. A. Perancangan Tata Letak Gudang Dengan *Metode Shared Storage*. Universitas Stikubank. Semarang. 2011.
- [6] Faishol. M. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan. Agrointek. Madura. 2013
- [7] Farkhan. F. Aplikasi Teori Antrian dan Simulasi Pada Pelayanan Teller Bank. Universitas Negeri Semarang. 2013.
- [8] Gunawan. Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada PT. Lima Jaya. Jurnal Tirta. Surabaya. 2015.
- [9] Hadiguna, R. A, & Setiawan, H,. Tata Letak Pabrik. Andi, Yogyakarta. 2008.
- [10] Saragih. M.H. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Pendekatan *Group Technology* Berdasarkan *Rank Order Clustering (roc)* dan Algoritma *Blocplan* di PT. Pindowaja Ampuh Persada. Universitas Sumatera Utara. Medan. 2012.
- [11] Sembiring. A. C. Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik untuk Meminimalisasi *Material Handling* di PT. Atmino. Universitas Sumatera Utara. Medan. 2012.
- [12] Setiawati. L. Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Algoritma *Blocplan*. Universitas Bung Hatta. Padang. 2012
- [13] Syukron. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma *Blocplan* Dan Simulasi Komputer. Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. 2013
- [14] Wignjosebroto, S. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi ke-3 cetakan ke-4. Guna Widya, Surabaya. 2009.
- [15] Yuliant, R. Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Perusahaan Garmen CV. X Dengan Menggunakan Metode Konvensional. Institut Teknologi Nasional (Itenas), Bandung. 2014.