

ANALISA TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI PEMBUATAN GULA DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IX (PERSERO) PG. SUMBER HARJPO PEMALANG

Aigih Maulana¹, Saufik Luthfianto²

Mahasiswa Jurusan Teknik Industri¹, Dosen Teknik Industri²

Fakultas Teknik, Universitas Pancasakti, Tegal

Email : aigihmaulana288@gmail.com, saufik.ti.upstegal@gmail.com

Abstrak

Pabrik gula sumber harjo Dengan semakin meningkatnya kebutuhan gula dalam masyarakat, maka pemerintah berusaha meningkatkan produksi gula dengan menambah pabrik dan meningkatkan kapasitas produksi pabrik gula yang ada, dalam bentuk Penanaman Modal Asing (PMA) ataupun Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Perancangan *layout* perusahaan PG. Sumber Harjo Pemalang adalah menggunakan metode *blocplan*. Perancangan tata letak (*layout*) dilakukan hanya pada fasilitas produksi dimulai dari stasiun penerimaan bahan baku sampai dengan stasiun kerja gudang produk jadi. Proses pencarian solusi alternatif perancangan tata letak (*layout*) yang di tempuh dalam metode *blocplan*. Hasil penelitian tata letak fasilitasnya pada perbandingan jarak tempuh yaitu layout saat ini jarak tempuh 70 meter dan untuk layout usulanya yaitu dengan jarak 52 meter dan pada perbandingan waktu tempuh layout saat ini 60 menit dan untuk layout usulanya 45 menit. Dalam proses pembuatan high sugar di PG. Sumber Harjo Pemalang kami jelaskan hasil proses produksinya yaitu dalam waktu proses produksi high sugar adalah 410 menit dengan operasi sebanyak 10 kali proses, dan inspeksi pemeriksaan selama 2 kali, waktu yang di perlukan adalah 10 menit, 1 aktivitas ganda yaitu pengemasan (packing), dan 1 kali penyimpanan (gudang).

Kata kunci : Penelitian pabrik gula sumber harjo, Perancangan tata letak (layout). Blocplan -90

1. PENDAHULUAN

Pabrik gula sumber harjo di bangun pada tahun 1911 dan mulai berproduksi pada tahun 1914 oleh pemerintahan Indonesia dibentuk badan penyelenggara perusahaan nusantara (BPPGN) yang berjalan 2 tahun. Tanaman tebu bila ditanam di Indonesia sangat cocok, karena terdapat daerah yang memenuhi syarat-syarat untuk tumbuhnya tanaman tebu dengan baik yaitu daerah tropis atau subtropis, daerah yang banyak turun hujan dan panas matahari yang cukup khususnya di pulau Jawa dan yang paling memenuhi syarat adalah Jawa timur dan Jawa barat. Tetapi banyak daerah-daerah di luar pulau Jawa cukup banyak memenuhi syarat, sehingga pemerintah mulai mengalihkan perhatian untuk pendirian pabrik gula di luar pulau.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan gula dalam masyarakat, maka pemerintah berusaha meningkatkan produksi gula dengan menambah pabrik dan meningkatkan kapasitas produksi pabrik gula yang ada, dalam bentuk Penanaman Modal Asing (PMA) ataupun Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Gula merupakan butiran kristal yang memiliki ukuran hampir seragam dengan ukuran 0,9-1,2 mm dan umumnya berwarna putih. Rumus molekul dari gula adalah $C_{12}H_{22}O_{11}$, yang memiliki fungsi sebagai pemanis, pengental dan pengawet dalam makanan serta berfungsi sebagai humektan dalam pembuatan roti.

Gula merupakan bahan makanan yang dapat mudah dicerna dan menghasilkan kalori, dimana sebagian besar terbuat dari sukrosa (*disakarida*) yang terdiri dari dua komponen monosakarida, yaitu *D-Glukosa* dan *D-Fruktosa*

Dengan demikian dalam produksi sangat perlu ditingkatkan efisiensi untuk memperoleh biaya operasi yang semakin kecil sehingga diperoleh nilai ekonomis yang semakin besar, Untuk dapat meningkatkan efisiensi yang tinggi maka perlu

mengetahui bagaimana proses produksi itu berlangsung secara keseluruhan, baik dari penyimpanan bahan dasar sampai produk yang di pasarkan.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian terdahulu menjelaskan, Naumi Farisa Fitri (2011) “Analisa Tata Letak Fasilitas Proses Pembuatan Gula Di PT. Perkebunan Nusantara IX (Persero) PG. SUMBER HARJO PEMALANG ” Dalam penelitian ini, telah menghasilkan sebuah tata letak Outlet yang lebih sesuai dibanding dengan tata letak Outlet yang lama pertimbangan-pertimbangan yang cenderung subyektif yang diperoleh dari wawancara kepada para pengunjung serta keinginan dari pihak manajemen atau pimpinan PG. Sumber Harjo Untuk mendapatkan data yang valid dalam penyusunan tugas akhir ini, maka penulis menggunakan beberapa metode – metode yang berguna mendukung kelancaran penelitian tersebut, antara lain:

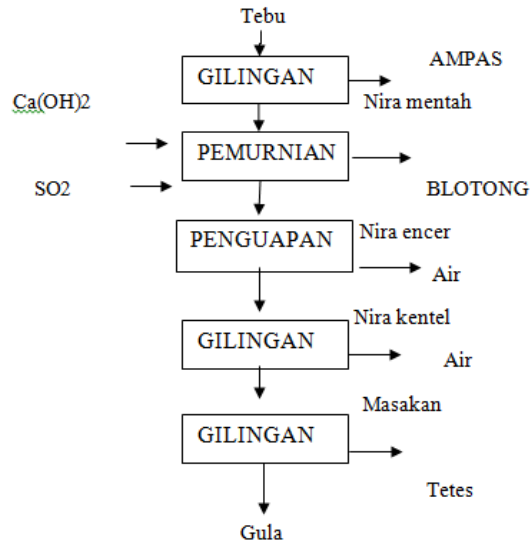
1. Survei perusahaan Dilakukan untuk melihat kondisi perusahaan berkaitan dengan permasalahan yang ingin diangkat dan melihat apakah metode yang digunakan dalam mencari solusi yang dapat diterapkan.
2. Pengamatan Pendahuluan
Didalam melakukan pengamatan pendahuluan terdapat teknik – teknik yang mendukung kelancaran proses penelitian tersebut, antara lain:
 - a. Teknik dokumentasi Yaitu suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menggunakan dokumen – dokumen maupun catatan– catatan yang ada hubungannya dengan obyek yang akan diteliti.
 - b. Teknik Wawancara Yaitu suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung, baik dengan karyawan, pimpinan yang pada membantu proses kelancaran penelitian tersebut.
3. Identifikasi masalah Dari pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan dilokasi tersebut, dapat diketahui segala permasalahan yang berhubungan dengan tata letak fasilitas produksi yang digunakan, seperti masalah layout pabrik, material handling cost.
4. Pengumpulan Data Data yang diperoleh berasal dari data perusahaan yang terdiri dari :
 - a. Data layout awal perusahaan
 - b. Data fasilitas produksi
 - c. Data aliran material handling
 - d. perbandingan jarak dan waktu
5. Analisa luas layout. Analisa data yang diperoleh dari jumlah keseluruhan layout yang dibutuhkan.
6. Analisa aliran bahan kualitatif dan kuantitatif (Activity Relationship Diagram) Perencanaan Tata letak fasilitas produksi dibuat setelah data yang diperlukan dengan menghitung variabel – variabel yang berupa jumlah mesin, aliran bahan kualitatif dan kuantitatif serta perencanaan stasiun kerja penetapan luas area yang dibutuhkan.
7. Layout Usulan Perencanaan layout usulan di Departemen Produksi PG. Sumber Harjo didasarkan pada analisis ARC dan From to Chart.
8. Analisa material handling cost Analisa dilakukan untuk membandingkan biaya material handling awal dengan material handling usulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Produksi

Pabrik gula sumberharjo merupakan salah satu pabrik gula di PTP Nusantara IX (persero) yang memproduksi gula dengan mutu SHS IA, dimana proses pengolahan secara *sulfatasi alkalis* dan menggunakan kapur tohor, belerang, dan flokulant sebagai bahan pembantu proses. Dalam proses pembuatan gula kristal di PG. Sumber Harjo, bahan baku utama yang diperlukan adalah tebu. Tebu merupakan komoditas perkebunan yang penting di Indonesia dan erat kaitannya dengan industri gula (Fitriani *et al.*, 2013).

Adapun urutan proses pembuatan gula secara garis besar adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Proses pembuatan Tebu

3.1.1 Bahan Baku dan Pembantu

Salah satu factor yang menentukan hasil dari suatu industri adalah bahan dasar yang terdiri dari bahan baku dan bahan pembantu

A. Bahan Baku

Bahan baku yang di gunakan PG. Sumberharjo adalah tebu yang berasal dari petani, dalam sistem pemanenantebu di lakukan pada waktu rendaman sukrosa mencapai nilai tinggi supaya diperoleh produksi yang tinggi pula. Umumnya tebu dinyatakan sudah cukup masak bila bunga tebu mulai keluar, tetapi untuk mengetahui rendaman tertinggi perlu di lakukan analisa pendahuluan.

Kadar gula pada suatu batangtebu berlainan antar ujung bagian tengah dan bagian batang, untuk menentukan rendaman melalui analisa pendahuluandengan mengambil contoh tebu dari beberapa perkebunan tebu sebelum masa penggilingan, angka-angka dari analisa tebu ini digunakan sebagai pedoman untuk memilih kebun tebu mana yang akan ditebang terlebih dahulu dan penebangan tebu di laksanakan saat tebu sudah berumur sekitar 12-14 bulan, kurang lebih 14-20 cm dibawah tanah bagian bawah yang banyak mengandung gula sedangkan pemotongan bagian atas tiga ruas dari ujung batang mempunyai rendaman yang rendah dan sering digunakan sebagai bibit.

B. Bahan pembantu

Bahan pembantu merupakan bahan yang mengandung jalanya suatu proses produksi. Selain bahan baku, bahan pembantu juga penting untuk mendapatkan hasil yang di inginkan. Bahan pembantu yang di perlukan antara:

1. Batu Kapur (CaO)

Batu kapur digunakan sebagai bahan baku pembuatan susu kapur yang akan dipakai pada proses pemurniaan nira. Tujuan:

- Menciptakan suasana alkalis pada nira
- Mengendapkan kotoran dalam nira

2. Belerang

Gas belerang atau $SO_2(g)$ berfungsi untuk:

- Menetralkan kelebihan susu kapur dalam proses sulfitasi
- Memutihkan gula dalam stasiun pemurniaan

3. Soda kaustik (NaOH)

Soda kaustik (NaOH) digunakan dalam proses pelunakan kerak yang terdapat pada pipa pemanas dan dinding evaporator proses pembersihan menjadi lebih mudah.

4. Flokulant

Flokulant merupakan zat tambahan yang digunakan untuk mempercepat terjadinya pengumpulan bahan-bahan terlarut atau kotoran-kotoran halus pada nira sehingga dapat mempercepat pengendapan kotoran di dalam *dorr carifier* pada proses pemurniaan nira.

5. Air Imbibisi

Air Imbibisi digunakan untuk mengekstraksi nira yang terkandung dalam tebu pada proses penggilingan. PG.Sumberharjo berupa campuran air dingin dan air embun yang bersuhu kurang lebih 60 C.

3.2 Tata Letak Fasilitas

Berdasarkan latarbelakangperumusan masalah yang telah dikemukakan maka dilakukan pengumpulan data-data yangdigunakan dalam perancangan tata letak adalah aktivitas proses produksi yang terjadidi PG. Sumberharjo Data -datatersebutberupa: *layout* awal, luas lantai yangtersedia sertakurangnya, jumlah produkyang dikerjakan, jumlahmesin yangdigunakan sertadimensiyadan data-data pendukunglainnya yangdiperlukan.Data yangdiperlukan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

3.3 Melakukan perancangan alternative *layout* usulan dengan program *Blocplan-90*

Perancangan *layout* perusahaan PG. Sumber Harjo Pemalangadalah menggunakanmetode *blocplan*.Perancangantataletak(*layout*)dilakukan hanyapadafasilitas produksidimulaidaristasiunpenerimaanbahanbaku sampai denganstasiunkerja gudangprodukjadi. Prosespencariansolusi alternatif perancangan tataletak(*layout*) yangdi tempuh dalam metode *blocplan*.

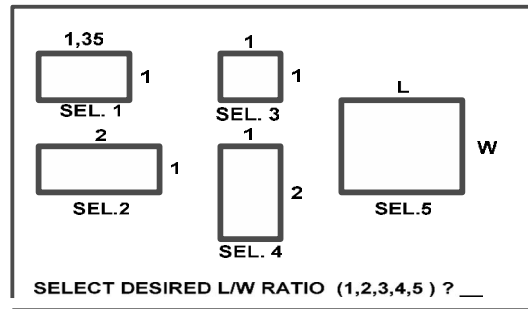
A. Peta Keterkaitan ARC

Untuk membantu menentukan aktifitas yang harus diletakan pada suatu lokasi, makaperlu ditetapkan suatu derajathubunganketerkaitan antaraktifitas yang satu dengan yanglain. Dalammenentukanderajat kedekatan tersebutdilengkapi dengan simbol-simbol derajat kedekatan pada analisis ARC (*Activity Relation Chart*) yang bersifat kualitatif. Simbol yangdigunakanberupakode-kodehuruf yang menunjukkan derajat hubunganaktifitas, *input relationship chart* diperoleh dari hasil analisis.

Tabel 1 Worksheet ARC masukan data pada program *Blocpla*

NO	Departemen/stasiun kerja	Kode	B	Br	C	D	E	F	G	H	I	J
		Area	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Gudang bahan baku	A	E	U	A	U	U	U	U	U	U	U
2	Gudang pemilihan dan pemisahan	B		A	U	U	U	U	U	U	U	U
3	Penimbangan	B			U	U	A	U	U	X	U	U
4	Penggilingan	C				A	U	U	U	U	U	U
5	Pemurnian	D					A	U	U	U	U	U
6	Penguapan	E						A	U	U	U	U
7	Masakan											
8	Proses putaran	G								A	U	U
9	Pengeringan&pendinga	H									A	U
10	Pengemasan prodak	I										A
11	Gudang produk jadi	J										

B. Penentuan Tata Letak Rasio Panjang dan Lebar

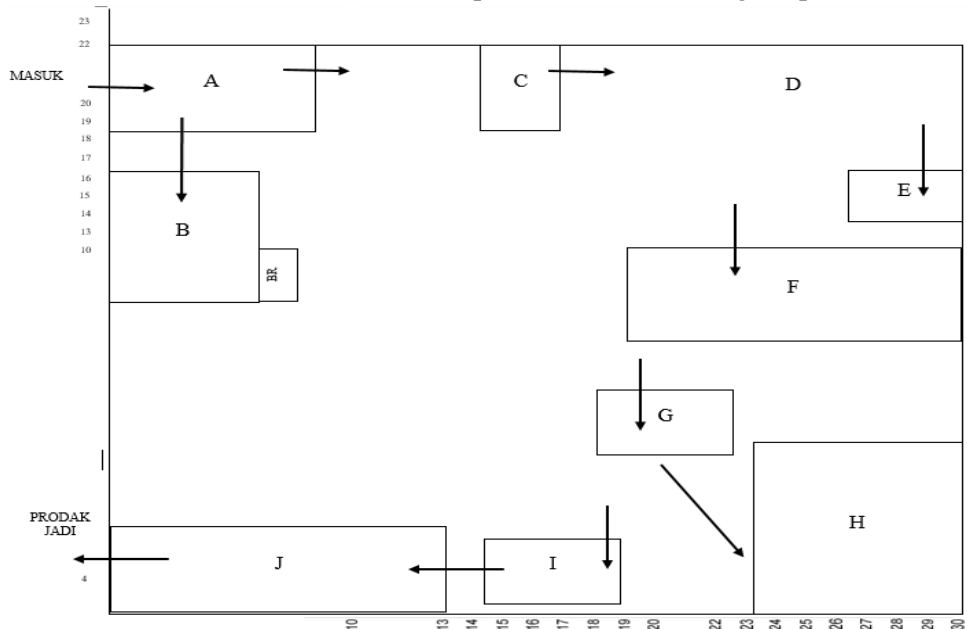


Gambar 2. Rasio Panjang dan Lebar

Pilihan Rasio Panjang dan Lebar pada program *Blocplan*

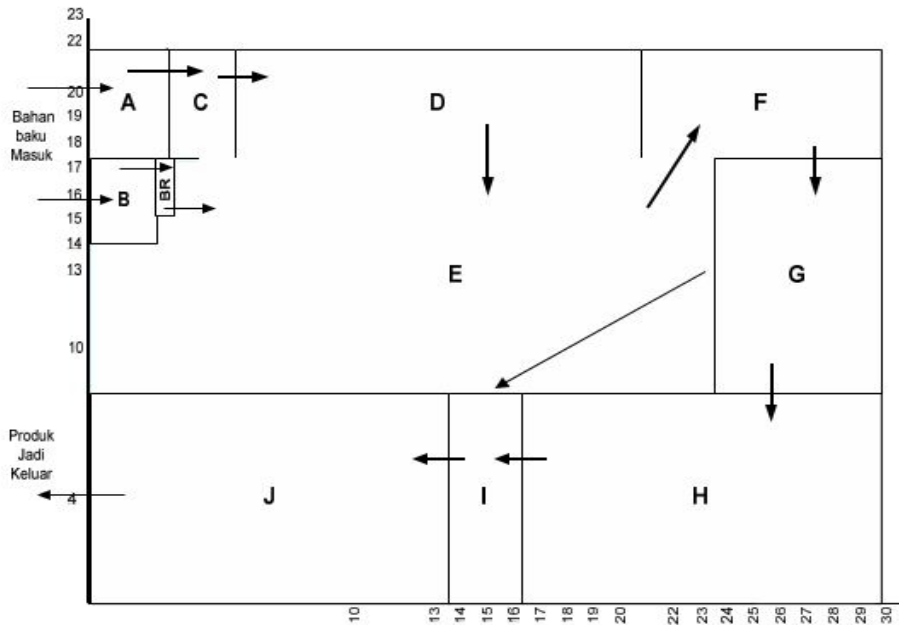
Dalam penelitian ini peneliti menggunakan rasio 1,35 : 1 karena sesuai permintaan dari pemilik perusahaan dan menyesuaikan dengan luas area yang baru.

C. Gambar Tata Letak (*Layout*) awal pabrik dan usulan Yang Terpilih



Gambar 3
 Layout awal pabrik

Pada gambar tata letak usulan terpilih merupakan hasil dari usulan tata letak yang mempunyai nilai *R-score* tertinggi ($0 \leq R\text{-score} = \text{maks} \{ \text{skor tiap alternatif tata letak} \} \leq 1$) sebagai tata letak terbaik, gambar tata letak usulan hasil dari program *Blocplan* yang terpilih dengan nilai *R-score* 0,92 dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 4. Layout usulan pabrik

Dari hasil *Blocplan* diatas dapat ditentukan titik koordinat dari masing-masing departemen/stasiun kerja.

Tabel 3.2 Koordinat layout usulan hasil program *Blocplan*

	Stasiun kerja	CENTROIT				
		X	Y			
1	A	1,69	19,86	3,4	4,4	0,8
2	B	0,60	13,02	1,2	9,3	0,1
3	BR	1,33	13,02	0,2	9,3	0,0
4	C	4,62	19,86	2,5	4,4	0,6
5	D	13,47	19,86	15,2	4,4	3,5
6	E	12,53	13,02	22,2	9,3	2,4
7	F	26,68	19,86	8,7	4,4	2,0
8	G	26,61	13,02	6,1	9,3	0,7
9	H	22,97	4,18	13,6	8,4	1,6
10	I	14,87	4,18	2,6	8,4	0,3
11	J	6,78	4,18	13,6	8,4	1,6

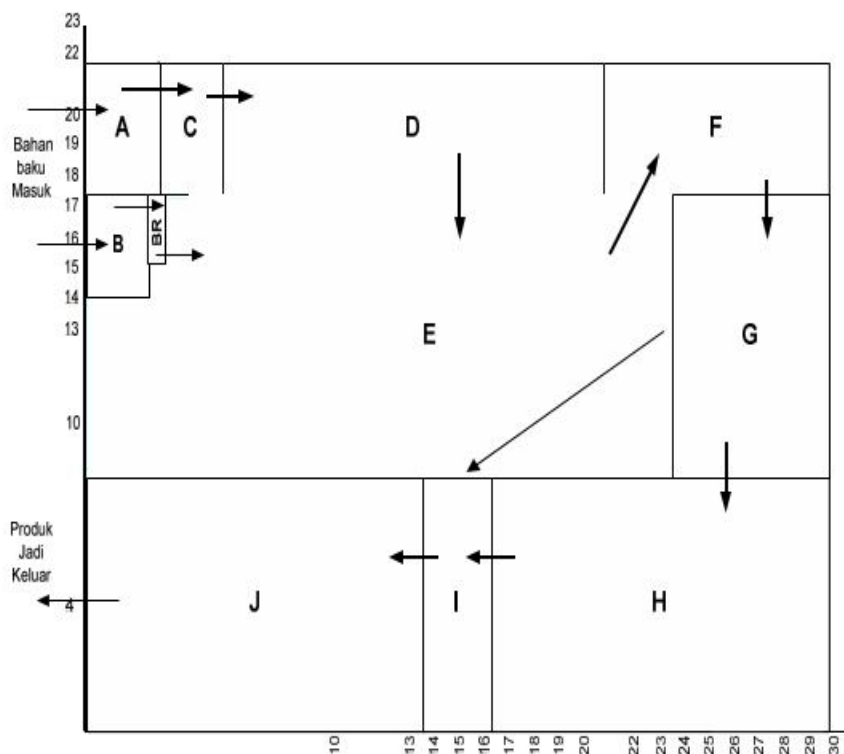
Sumber: hasil *Blocplan*

Dalam hasil *layout* terpilih pada *Blocplan* terdapat kendalanya pada stasiun kerja B dan stasiun kerja BR yang dimensi ukurannya tidak memungkinkan untuk diterapkan sehingga perlu diadakan penyesuaian untuk keeluasaan pekerjaan keluwesan aliran material. Stasiun kerja yang harus disesuaikan dari bentuk *layout* usulan hasil *Blocplan* diatas sebagai berikut:

Untuk stasiun kerja B (gudang bahan baku tebu, dan pemilihan tebu) ukuran tata letak hasil *Blocplan* adalah $(1,2 \times 9,3 \text{ m}) = 11,16 \text{ m}^2$ disesuaikan menjadi ukuran $(3 \text{ m} \times 3,72 \text{ m}) = 11,16 \text{ m}^2$ untuk keeluasaan pekerja

Untuk stasiun kerja BR (bak rendaman) ukuran tata letak hasil *Blocplan* adalah $(0,2 \times 9,3 \text{ m}) = 1,86 \text{ m}^2$ disesuaikan menjadi $(1 \text{ m} \times 1,86 \text{ m}) = 1,86 \text{ m}^2$ untuk keeluasaan pekerja.

Hasil *layout* penyesuaian dari program *Blocplan* sebagai berikut:



Gambar 5 *layout* Penyesuaian hasil program *Blocplan*

D. Menentukan jarak perpindahan *material handling* layout usulan.

Bedasarkan Tabel 3 koordinat hasil dari tata letak penyesuaian (usulan) maka dapat ditentukan jarak antar stasiun kerja dengan stasiun kerja yang lain. Penentuan jarak ini menggunakan titik pusat (*centroid*) masing-masing stasiun kerja kemudian di hitung jaraknya dengan memakai jarak siku (*rectilinear*) karena perhitungan ini lebih mudah dipahami. Pada *layout* penyesuaian (usulan) di ketahuilah bahwa :

Ø Luas stasiun kerja bahan baku Gula (A) dengan titik pusat (x_1, y_1) yaitu: $(1,69 ; 19,86)$

Ø Luas stasiun kerja penggilingan (C) dengan titik pusat (x_1, y_1) yaitu :
 $(4,62 ; 19,86)$

Jarak antara stasiun kerja bahan baku gula dengan stasiun kerja penggilingan (D-A-C) adalah sebagai berikut:

$$(D-A-C) = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$$

$$= |4,62 - 1,69| + |19,86 - 19,86|$$

$$= 2,93 + 0 = 2,93 \text{ M}$$

Jadi jarak antar stasiun kerjabahan bakugulabatan dengan stasiun kerjapenggilingan adalah : 2,93m.

Tabel 4. Jarak Antar Stasiun Kerja *Layout* Penyesuaian (Usulan)

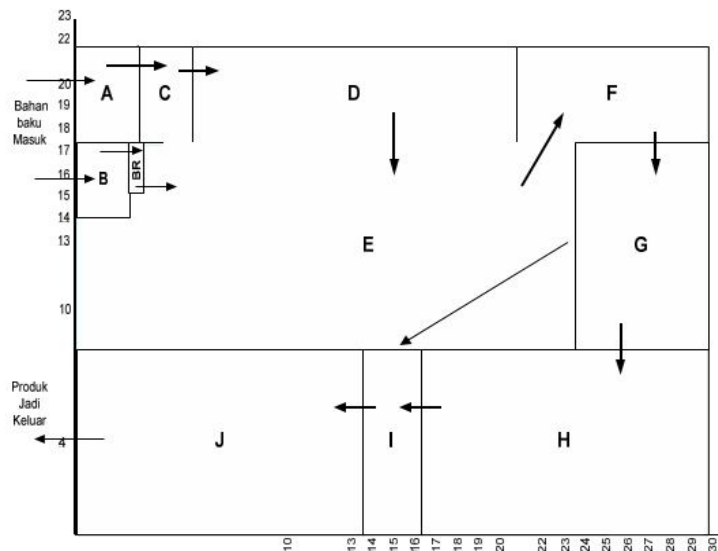
		JARAK
A	C	2,93
B	BR	2,86
BR	E	12,78
C	D	8,85
D	E	7,78
E	F	20,99
F	G	6,77
G	H	10,48
H	I	8,1
I	J	8,09
TOTAL		89,63

Berikut ini ditunjukkan grafik kos material handling (OMH) antar stasiun kerja pada *layout* hasil penyesuaian (usulan)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data yang dibuat maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Layout usulan dan perbandingan jarak dan waktu adalah :



Gambar 6. hasil *layout* usulan pabrik

Tabel 5. Perbandingan Jarak Tempuh

Keterangan	Jarak Tempuh	Satuan
Layout Saat ini	70	Meter
Layout Usulan	52	Meter

Tabel 6. Perbandingan Waktu Tempuh

Keterangan	Waktu Tempuh	Satuan
Layout Saat ini	60	Menit
Layout Usulan	45	Menit

2. Dalam proses pembuatan high sugar di PG. Sumber Harjo Pemalang kami jelaskan hasil proses produksinya yaitu dalam waktu proses produksi high sugar adalah 410 menit dengan operasi sebanyak 10 kali proses, dan inspeksi pemeriksaan selama 2 kali, waktu yang di perlukan adalah 10 menit, 1 aktivitas ganda yaitu pengemasan (packing), dan 1 kali penyimpanan (gudang).

4.2. SARAN

Melihat dari kurangnya pemanfaatan area produksi Gula pasir di Pabrik Gula Sumber Harjo. Kami menyarankan agar merubah *layout* awal pabrik menjadi *layout* usulanyang kami buat, karena mempunyai banyak manfaat seperti dalam proses produksinya menjadi cepat dan laba yang di peroleh dari pabrik gula tersebut meningkat karena produksi menjadi cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, James M.1990. *Tata Letak Pabrik dan Penanganan Bahan Terjemahan Nurhayati, Mardiono, M.T.* Bogor : Penerbit Institut Teknologi Bogor
- Heragu, Sundresh.1997. *Facility Design.* Boston: PWS publishing Company
- Wayne, C. T. 1993. *Pengantar Teknik dan Sistem Industri Jilid 1* Edisi 3. Jakarta : Penerbit Guna Widya
- Wignjosoebroto, S. 1993. *Pengantar Teknik Industri.Jilid 1.* Jakarta : Penerbit Guna Widya
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1996. *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan.* Surabaya : Penerbit Institut Teknologi Sepuluh November