

## Relayout Tata Letak Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode Dedicated Storage

Irfan Hadi Permana<sup>1</sup>, Muhammad Adha Ilhami<sup>2</sup>, Evi Febianti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
irfanhadi6060@yahoo.com<sup>1</sup>, adha@ft-untirta.ac.id<sup>2</sup>, evifebianti@ft-untirta.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

PT. ABC merupakan salah satu perusahaan baja yang memproduksi beberapa jenis produk baja yaitu baja tulangan dan baja profil yang masing-masing memiliki tipe produk yang berbeda-beda. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. ABC adalah perusahaan tidak memiliki pengaturan mengenai tata letak produk jadi. Saat ini untuk mengatur posisi penyimpanan dan penyusunan produk-produk tersebut, akibatnya pola penyimpanan dan penyusunan dilakukan secara acak bergantung pada posisi gudang yang kosong. Akibatnya waktu angkut menjadi lebih lama (ada proses mencari) dan terjadi penumpukan produk yang berlebihan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu menghitung total jarak material handling pada kondisi saat ini, menghitung total jarak material handling pada kondisi usulan 1 (penerapan dedicated tanpa perubahan penempatan blok) dan usulan 2 (penerapan dedicated dengan dilakukan perubahan penempatan blok), menghitung penurunan total jarak material handling yang terjadi jika metode dedicated storage diterapkan. Oleh karena itu untuk dapat menjawab tujuan dari penelitian tersebut perlu dilakukan penerapan metode dedicated storage. Metode dedicated storage ini merupakan metode tata letak penyimpanan produk berdasarkan banyaknya aktivitas keluar masuk produk di gudang dengan jarak tempuh terpendek terhadap I/O point (throughput). Dengan adanya rancangan penyusunan penerapan dedicated storage ini diharapkan produk yang akan disimpan dapat menempati lokasi yang tetap untuk memudahkan operator dalam menyimpan dan mengambil produk sehingga aliran produk menjadi lancar dan pemakaian area penyimpanan (space requirement) menjadi lebih optimal. Hasil dari penerapan dedicated untuk usulan 1 sebesar 877.779 m jarak ini memiliki selisih sebesar 305.562 m dari jarak kondisi existing yaitu 1.183.341 m dengan persentasi penurunan jarak 25,82 %, sedangkan untuk jarak usulan 2 didapatkan total jarak sebesar 772.486 m dari jarak kondisi existing dengan persentasi penurunan jarak 34,72 %. Angka ini menunjukkan total perjalanan yang diperlukan material handling untuk menyimpan dan mengirim produk yang ada di gudang.

**Kata Kunci** :Dedicated Storage, Material Handling, Space Requirement, Tata letak, Throughput

### PENDAHULUAN

PT. ABC adalah salah satu perusahaan baja yang memproduksi beberapa jenis produk baja yaitu baja tulangan dan baja profil yang masing-masing memiliki tipe produk yang berbeda-beda. Produk baja tulangan mempunyai 2 tipe produk yaitu baja tulangan polos dan baja tulangan sirip, sedangkan pada produk baja tulangan polos terdiri dari 5 tipe produk yaitu *H-Beam*, *IWF-Beam*, *Canal*, *INP-Beam*, dan *Equal Angel (L)*. Baja tulangan dan baja profil memiliki luas *warehouse* yang sangat memadai. Akan tetapi pada *Warehouse* baja tulangan yang sangat memadai ternyata perusahaan belum mampu mengatasi masalah ketidakteraturan penumpukan produk yang ada, dimana peletakan produk saat ini didasarkan pada posisi gudang yang kosong saja tidak seperti *Warehouse* baja profil yang peletakan dan penyusunan produk sudah tertata dengan baik. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. ABC di *warehouse* baja tulangan adalah perusahaan tidak memiliki pengaturan mengenai tata letak produk jadi. Saat ini, untuk mengatur posisi penyimpanan dan penyusunan produk-produk tersebut pola

penyimpanan dan penyusunan dilakukan secara acak bergantung pada posisi gudang yang kosong. Akibatnya waktu angkut menjadi lebih lama (ada proses mencari) dan terjadi penumpukan produk yang berlebihan.

Untuk itu perlu dilakukan penataan lokasi penyimpanan produk pada gudang produk jadi dengan menggunakan metode *dedicated storage*. Metode *dedicated storage* menyusun produk dengan menempatkan satu produk pada satu lokasi penyimpanan saja (Francis, 1992 dalam penelitian Abdullah, 2009). Penempatan ini didasarkan pada perbandingan aktivitas tiap produk dengan kebutuhan ruang yang dibutuhkan produk tersebut kemudian didapatkan urutan produk dari yang terbesar sampai terkecil. Adapun tujuan dari metode ini adalah untuk memberikan usulan perbaikan tata letak gudang produk jadi yang lebih fleksibel terhadap pemindahan material di gudang, mendapatkan rancangan tata letak gudang produk jadi yang efektif, meminimalkan jarak transportasi pada gudang, menghemat pemindahan *material* dan pengaturan barang dalam gudang produk jadi.

## METODE PENELITIAN

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu memahami permasalahan yang terjadi dengan melakukan peninjauan langsung untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang dijadikan objek penelitian. Setelah itu mengumpulkan informasi tentang perusahaan, jenis produk, jumlah permintaan konsumen, jumlah produk yang masuk ke gudang, *layout* gudang, sampai ukuran dan dimensi produk yang akan disimpan di gudang. Setelah data-data didapatkan kemudian menghitung rata-rata data pengiriman tiap produk dan menghitung rata-rata data penyimpanan tiap produk dalam 1 tahun. Sehingga perhitungan data tersebut yang nantinya digunakan untuk menghitung kebutuhan blok (*space requirement*), *space requirement* itu sendiri digunakan untuk penempatan pada lokasi yang lebih spesifik dan hanya satu jenis produk saja yang akan ditempatkan pada lokasi penyimpanan tersebut. Untuk dapat menghitung *space requirement* dibutuhkan rata-rata data penyimpanan tiap produk dalam gudang serta ukuran kapasitas tiap blok untuk tiap produk.

Setelah dilakukan perhitungan *space requirement*, kemudian melakukan pengukuran aktivitas (*throughput*) yang digunakan untuk mengetahui aktivitas aliran *material handling* dari penerimaan dan pengiriman alat *handling*.

Setelah itu, untuk dapat menempatkan produk ke dalam blok-blok yang tersedia, terlebih dahulu dilakukan beberapa langkah. Langkah pertama menghitung perbandingan *throughput* dengan *storage (T/S)*. perhitungan (*T/S*), hal ini dilakukan untuk dijadikan patokan pada penempatan produk, langkah kedua melakukan perangkingan nilai *T/S*. Langkah ketiga perhitungan jarak tiap blok ke *I/O point*, perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan metode *rectilinear distance*. Langkah selanjutnya yaitu langkah keempat yaitu penempatan produk berdasarkan nilai *T/S* terbesar dengan jarak terpendek. Langkah kelima menghitung jarak tempuh penempatan produk, dan yang terakhir menghitung perbandingan jarak tempuh perjalanan *material handling* pada kondisi *existing* dan usulan perbaikan serta melihat *persentase* penurunannya.

Perhitungan dengan langkah-langkah diatas dilakukan untuk memberikan usulan perbaikan gudang untuk meminimumkan jarak *material handling* dengan penerapan metode *dedicated storage*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan data. Data yang digunakan yaitu data rata-rata penerimaan tiap produk, data rata-rata penyimpanan tiap produk, data jenis produk selama 1 tahun, informasi gudang produk jadi dan *layout* gudang. Adapun data-data yang digunakan penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Data Jenis Produk

No	Kode Produk	Diameter Nominal (mm)	Jumlah Batang per Bendel	Berat Bendel (kg)	Panjang (m)
1	P0111	8	320	1516,8	12
2	P0211	10	200	1480,8	12
3	P0311	12	140	1491	12
4	P0611	16	110	2085,6	12
5	P0811	19	70	1873,2	12
6	P1011	22	60	2145,6	12
7	P1111	25	40	1848,8	12
8	P1411	32	30	2271,6	12
9	P1641	26	40	808,8	4,85
10	P1841	33	25	2014,4	4,85
11	S0116	10	320	2369,2	12
12	S0213	13	160	1996,8	12
13	S0214	13	160	1996,8	12
14	S0216	13	160	1996,8	12
15	S0218	13	160	1996,8	12
16	S0312	16	110	2085,6	12
17	S0313	16	110	2085,6	12
18	S0316	16	110	2085,6	12
19	S0317	16	70	1873,2	12
20	S0416	19	70	1873,2	12
21	S0516	22	60	2145,6	12
22	S0613	25	40	1848	12
23	S0616	25	40	1848	12
24	S0716	29	30	1386	12
25	S0810	32	25	1893,9	12
26	S0813	32	25	1893,9	12

Produk yang diproduksi pada penelitian ini terbagi menjadi dua tipe yaitu baja tulangan polos (P) dan baja tulangan ulir (S), objek penelitian ini difokuskan pada gudang produk jadi. Aktivitas yang terjadi di gudang meliputi proses penyimpanan dan pengiriman produk. Data penyimpanan adalah data dari jumlah produk yang masuk ke gudang dalam bentuk bendel, sedangkan data pengiriman adalah data produk harian yang keluar dari gudang penyimpanan untuk dikirim ke konsumen.

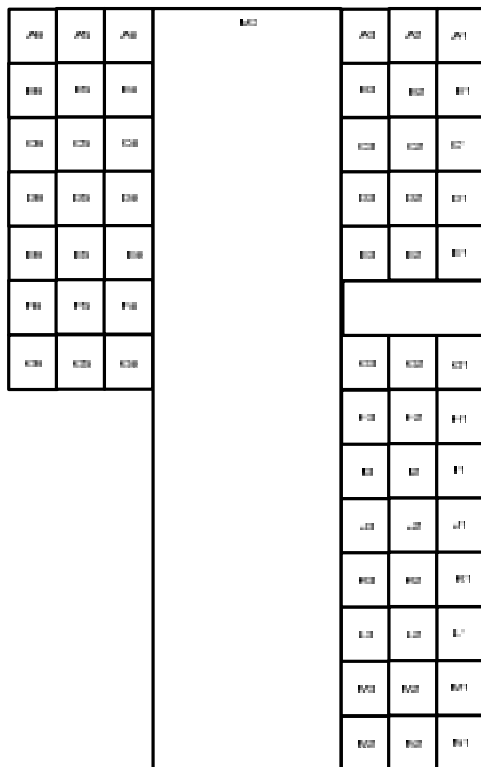
Tabel 2. Data Penyimpanan tiap produk

No	Kode Produk	Penerimaan Produk (Batang)	No	Kode Produk	Penerimaan Produk (Batang)
1	P0111	7873	14	S0216	109197
2	P0211	7040	15	S0218	7590
3	P0311	7520	16	S0312	16770
4	P0611	32940	17	S0313	30770
5	P0811	12500	18	S0316	143735
6	P1011	13785	19	S0317	5210
7	P1111	8824	20	S0416	143735
8	P1411	12252	21	S0516	58394
9	P1641	44810	22	S0613	21867
10	P1841	9875	23	S0616	41318
11	S0116	8270	24	S0716	15150
12	S0213	99166	25	S0810	14299
13	S0214	8970	26	S0813	2979

Tabel 3. Data Pengiriman tiap produk

No	Kode Produk	Pengiriman		No	Kode Produk	Pengiriman Produk (Batang)
		Produk (Batang)	Produk (Batang)			
1	P0111	1664	14	S0216	73711	
2	P0211	2157	15	S0218	3040	
3	P0311	1146	16	S0312	8930	
4	P0611	12911	17	S0313	24418	
5	P0811	4612	18	S0316	165129	
6	P1011	1155	19	S0317	2001	
7	P1111	1827	20	S0416	61121	
8	P1411	5443	21	S0516	38100	
9	P1641	14950	22	S0613	13158	
10	P1841	6180	23	S0616	32898	
11	S0116	2893	24	S0716	4246	
12	S0213	52636	25	S0810	5286	
13	S0214	3414	26	S0813	1646	

Luas gudang produk jadi baja tulangan PT. ABC keseluruhan sekitar 6000 m<sup>2</sup>. Dimana gudang ini menjadi 2 bagian yaitu gudang A dengan luas sebesar 4000 m<sup>2</sup> (200 m x 20 m) dan gudang B dengan luas 2000 m<sup>2</sup> (100 m x 20 m). sebelum produk disimpan ke dalam gudang setiap produk di bendel, yang masing-masing produk memiliki jumlah batang yang berbeda-beda dalam setiap bendelnya. Layout gudang produk jadi.



Gambar 2. Layout gudang produk jadi

Semua data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah dengan menggunakan metode *dedicated storage*, dengan tahapan sebagai berikut.

### Perhitungan Space Requirement

Produk yang disimpan diletakkan pada lokasi yang spesifik, tiap produk sama kapasitasnya yaitu ± 2 ton meskipun ukurannya dan dimensinya berbeda-beda tiap produk dalam satu bendel, bendel-bendel ini kemudian ditempatkan dalam blok yang tersedia di gudang. Kapasitas blok ini dapat menampung sebanyak 16 bendel yang dapat ditumpuk sebanyak 20 tumpukan ke atas. *space requirement* untuk produk P0111 adalah 1 blok

$$S_j = \frac{\text{rata-rata penerimaan}}{\text{ukurankapasitasblok}} \quad (1)$$

### Perhitungan Throughput

Aktivitas untuk aliran *material handling* dari penerimaan dan pengiriman menggunakan alat *handling crane*, setiap *crane* hanya dapat mengangkut 2 bendel saja atau ± 4 ton saja, hal ini merupakan batas maksimal yang diperbolehkan dalam proses pemindahan produk. Pada produk P0111 untuk sekali pengangkut *crane* hanya dapat mengangkut 2 bendel yang berisi 640 batang, sehingga total aktivitas untuk produk P0111 adalah 15 aktivitas.

$$T_j = \left( \frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{jumlah bendel yang diangkut}} \right) + \left( \frac{\text{rata-rata pengiriman}}{\text{jumlah bendel yang diangkut}} \right) \quad (2)$$

### Perbandingan throughput dengan storage (T/S)

Perhitungan T/S ini dibutuhkan untuk dijadikan patokan pada penempatan produk. Untuk produk P0111 didapatkan (T/S) sebesar 15 aktivitas/blok.

$$\frac{T}{S} = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}} \quad (3)$$

### Perangkingan throughput dengan storage (T/S)

Peletakan produk dilakukan berdasarkan perbandingan *throughput* dengan *storage (T/S)*, dimana T/S yang paling besar diletakkan pada blok yang paling pendek jarak tempuhnya. Berikut adalah perangkingan produk berdasarkan T/S yang terbesar ke yang terkecil. Sehingga berdasarkan perangkingan terdapat pada produk S0316 sebesar 561,6 aktivitas/blok

### Perhitungan jarak perjalanan tiap blok ke I/O point

Dilakukan dengan menggunakan metode *rectilinear distance*. Jarak diukur sepanjang lintasan menggunakan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya. Didapatkan penempatan untuk blok A1 adalah 27,5 m.

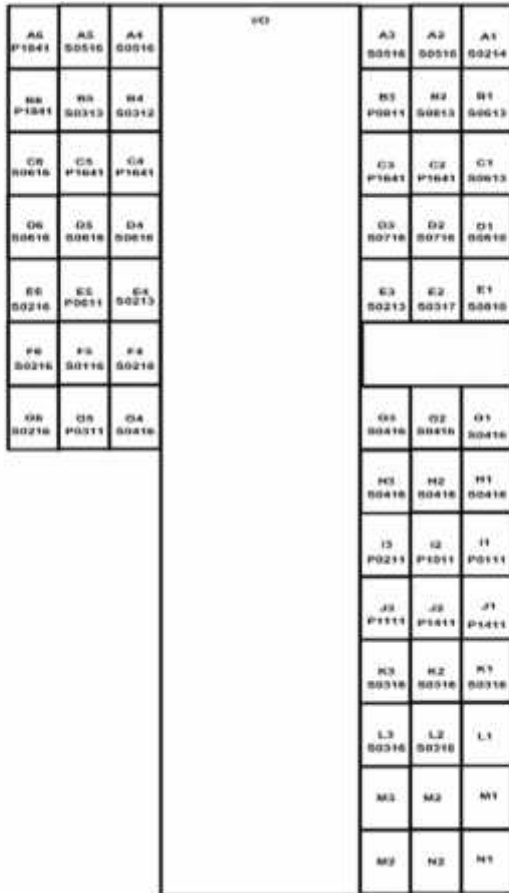
$$D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (4)$$

### Penempatan produk dan perhitungan jarak tempuh total

Untuk dapat membandingkan jarak tempuh total *material handling* pada kondisi semula dengan kondisi usulan, maka dilakukan perhitungan untuk kedua kondisi tersebut.

**Perhitungan kondisi *existing***

*Layout* peletakkan produk untuk kondisi awal (*existing*)



**Gambar 3. Layout penempatan kondisi awal (*existing*)**

Kondisi tata letak gudang produk jadi baja tulangan PT. ABC yang ada sekarang tidak memiliki aturan yang pasti, produk yang datang bisa ditempatkan pada lahan yang kosong, terjadi penumpukan produk yang berlebihan. Kondisi ini lah yang mengakibatkan jarak tempuh menjadi besar dan tidak bias diprediksi dengan akurat.

Pada kondisi *eksisting* penempatan produk tidak memiliki aturan baku, sehingga produk bebas ditempatkan dimana saja. Kondisi inilah yang mengakibatkan jarak tempuh menjadi besar dan tidak bias diprediksi dengan akurat. Didapatkan dari perhitungan jarak tempuh pada produk S0214 sebesar 1072,5 m.

$$JT = (Sj) \times \left(\frac{T}{S}\right) * \left(\frac{\text{Jarak Total Blok per produk}}{Sj}\right) \quad (5)$$

Dari penempatan produk diatas maka dapat dihitung jarak tempuh total. Sebesar 1.183.341 m

**Perhitungan usulan 1**

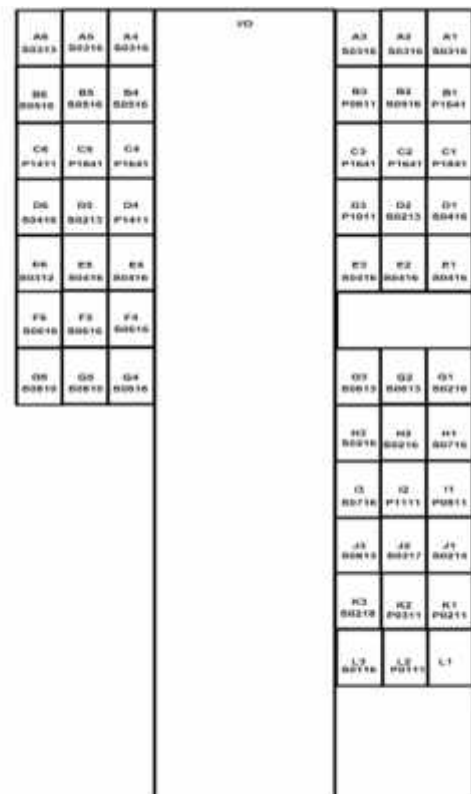
Penempatan produk pada *layout* usulan adalah dengan berdasarkan pada nilai *T/S* terbesar yang ditempatkan pada jarak tempuh terpendek, sehingga terlebih dulu harus dilakukan perankingan *T/S* untuk

setiap produk dari yang terbesar ke yang terkecil, serta mengurutkan blok berdasarkan jarak tempuh yang terpendek.

**Tabel 4. Penempatan Produk *Existing***

Blok	Jarak (m)	Kode Produk	T/S	Jarak Tempuh	Blok	Jarak (m)	Kode Produk	T/S	Jarak Tempuh									
A1	27,5	S0214	39	1072,5	F6	97,5	S0216	190,6667	55770									
A2	22,5	S0516	402,25	32180	G6	111,5												
A3	17,5				F5	92,5				S0116	18	1665						
A4	17,5				F4	87,5				S0218	34	2975						
A5	22,5				G5	106,5				P0311	31	3301,5						
A6	27,5				P1841	321,5				22183,5	G4	101,5	S0416	209,1429	163654,2857			
B6	41,5				S0313	502	18323	G3	101,5									
B5	36,5	G2	106,5															
B4	31,5	S0312	234	7371				G1	111,5									
B3	31,5	P0811	123	3874,5				H1	125,5									
B2	36,5	S0813	93	3394,5				H2	120,5									
B1	41,5	S0613	219	194				H3	115,5									
C1	55,5							I1	139,5	P0111	15	2092,5						
C2	50,5							P1641	373,5	71712	I2	134,5				P1011	249	33490,5
C3	45,5										I3	129,5				P0211	23	2978,5
C4	45,5										J3	143,5				P1111	134	19229
C5	50,5										J2	148,5				P1411	295	89090
C6	55,5	J1	153,5															
D6	69,5	S0616	232	57768	K3	157,5	S0316				561,6	469216,8						
D5	64,5				K2	162,5												
D4	59,5				K1	167,5												
D3	59,5				S0716	162		20088	L3	171,5								
D2	64,5				S0810	196		29988	L2	176,5								
D1	69,5								L1	181,5			Total Jarak	1183341				
E1	83,5	M1	195,5															
E2	78,5	S0317	52	4082			M2		190,5									
E3	73,5	S0213	237,5	34912,5			M3		185,5									
E4	73,5						N1		209,5									
E5	78,5				P0611	417	32734,5	N2	204,5									
E6	83,5				S0216	190,67	N3	199,5										

*Layout* penempatan usulan 1



**Gambar 4. Layout penempatan usulan 1**

Tabel 5. Penempatan Produk Usulan 1

Blok	Jarak (m)	Kode Produk	T/S	Jarak Tempuh	Blok	Jarak (m)	Kode Produk	T/S	Jarak Tempuh		
A3	17,5	S016	561,6	6037,2	F4	87,5	S016	232	342216		
A4	17,5				F5	92,5					
A2	22,5				F6	97,5					
A5	22,5				G4	101,5					
A1	27,5				G3	101,5					
A6	27,5	S013	502	13805	G2	106,5	S013	219	45552		
B3	31,5	P0611	417	13135,5	G5	106,5	S010	196	42728		
B4	31,5	S016	402,25	58726,5	G6	111,5					
B2	36,5				G1	111,5					
B5	36,5				H3	115,5	S0216	190,6667	60256,6667		
B6	41,5				H2	120,5					
B1	41,5				H1	125,5				S0716	162
C3	45,5	I3	129,5								
C4	45,5	I2	134,5	P1111	134	16023					
C2	50,5	I1	138,5	P0811	123	17158,5					
C5	50,5	P1841	321,5	34879	J3	143,5	S0613	93	13345,5		
C1	55,5	P1411	285	33426	J2	148,5	S017	52	7722		
C6	55,5				J1	153,5	S0214	39	5966,5		
D4	59,5	P1011	249	14815,5	K3	157,5	S0218	34	5355		
D5	59,5	S0213	237,5	30637,5	K2	162,5	P0711	31	5057,5		
D6	59,5				K1	167,5	P0211	25	3832,5		
E3	73,5	S0416	289,14286	110113,7143	L3	171,5	S016	18	3087		
E4	73,5				L2	176,5	P0411	15	2647,5		
E2	78,5				L1						
E5	78,5				M1						
E1	83,5				M2						
E6	83,5	S012	234	19539	M3						
					M4						
					M5						
					N1						
					N2						
					N3						
							Jarak Total		877.779		

Dari penempatan produk diatas maka jarak perjalanan ini menunjukkan total perjalanan yang dibutuhkan dalam gudang produk jadi baja tulangan untuk memasukkan dan memindahkan seluruh jenis produk baja tulangan yang ada pada gudang produk jadi baja tulangan PT. ABC, sehingga jarak tempuh total adalah 877.779 m.

**Perhitungan usulan 2**

*Layout* penempatan usulan 2

Penempatan produk pada *layout* usulan perbaikan 2 adalah dengan berdasarkan pada nilai T/S terbesar yang ditempatkan pada jarak tempuh terpendek, sehingga urutan perhitungan adalah dilakukan perankingan T/S untuk setiap produk dari yang terbesar ke yang terkecil dan mengurutkan blok berdasarkan jarak tempuh yang terpendek. Serta melakukan perubahan posisi penyimpanan blok K1, K2, K3, L1, L2, dan L3 sejajar dengan blok H1,H2,H3, I1, I2,I3, J1, J2, dan J3, dengan pertimbangan tidak mengganggu aktivitas pengiriman dan penyimpanan produk.

Dari penempatan produk diatas maka jarak perjalanan ini menunjukkan total perjalanan yang dibutuhkan dalam gudang produk jadi baja tulangan untuk memasukkan dan memindahkan seluruh jenis produk baja tulangan yang ada pada gudang PT. ABC, sehingga jarak tempuh total adalah 772.486 m.



Gambar 5. Layout penempatan usulan 2

Tabel 6. Penempatan Produk Usulan

Blok	Jarak (m)	Kode Produk	T/S	Jarak Tempuh	Blok	Jarak (m)	Kode Produk	T/S	Jarak Tempuh			
A3	17,5	S016	561,6	6037,2	F4	87,5	S016	232	54788			
A4	17,5				F5	92,5						
A2	22,5				F6	97,5						
A5	22,5				G4	101,5						
A1	27,5				G3	101,5						
A6	27,5	S013	502	13805	K1	105,5	S013	219	45333			
B3	31,5	P0611	417	17365,5	K5	106,5	S010	196	41748			
B4	31,5	S016	402,25	54706	K2	110,5						
B2	36,5				K6	111,5	S0216	190,6667	63587,3333			
B5	36,5				G1	111,5						
B6	41,5				H3	115,5				S0716	162	36070
B1	41,5				H1	119,5						
C3	45,5	I3	129,5	P1111	134	16147						
C4	45,5	I2	134,5	P0811	123	15313,5						
C2	50,5	I1	138,5	P0711	31	4293,5						
C5	50,5	P1841	321,5	30864	H1	125,5	S0613	93	11671,5			
C1	55,5	P1411	285	36875	I3	129,5	S017	52	6734			
C6	55,5				L2	133,5	S0214	39	5296,5			
D4	59,5	P1011	249	16066,5	I2	134,5	S0218	34	4573			
D5	59,5	S0213	237,5	28362,5	I3	138,5	P0711	31	4293,5			
D6	59,5				I1	139,5	P0211	25	3298,5			
E3	73,5	S0416	289,14286	109068	J3	143,5	S016	18	2583			
E4	73,5				J2	148,5	P0411	15	2227,5			
E2	78,5											
E5	78,5											
E1	83,5											
E6	83,5	S012	234	19539								
							Jarak Total		772486			

### Perbandingan Jarak Tempuh *Layout Eksisting* dengan *Layout Usulan*

Setelah diperoleh hasil jarak tempuh *material handling layout* awal dan *layout* usulan perbaikan, maka dilakukan perbandingan untuk mengetahui selisih jarak antara *layout* awal dan *layout* usulan perbaikan.

Tabel 7. Perbandingan jarak tempuh total

Layout	Jarak Total (m)	Selisih terhadap Eksisting (m)	Persentase penurunan jarak %
Eksisting	1183341		
Usulan 1	877779	305562	25,67
Usulan 2	772486	410855	34,72

### KESIMPULAN

Total jarak *material handling existing* di gudang adalah 1.183.341 m. Total jarak *material handling* pada kondisi usulan 1 (penerapan *dedicated* tanpa perubahan penempatan blok) adalah 877.779 m, sedangkan untuk kondisi usulan 2 (penerapan *dedicated* dengan dilakukan perubahan penempatan blok) sebesar 772.486 m. Penurunan total jarak *material handling* untuk

kondisi usulan 1 (penerapan *dedicated* tanpa perubahan penempatan blok) 25,82 %, sedangkan penurunan total jarak *material handling* untuk kondisi usulan 2 (penerapan *dedicated* dengan dilakukan perubahan penempatan blok) sebesar 34,72 %.

### DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, F., 2009, Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Produk Jadi Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage Di PT. Cahaya Kawi Ultra Polyntraco, *Tugas Akhir*, Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Apple, J.M., 1990. *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*, Diterjemahkan Oleh Nurhayati Mardiono, ITB. Bandung.

Bustomi., 2012, Perencanaan Tata Letak Gudang Produk Jadi Baja Profil Dengan Metode Dedicated Storage pada PT. Krakatau Wajatama, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.

Punomo, H., 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.

Wignjosoebroto, S., 1996. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Penerbit Guna Widya, Surabaya