

# Perancangan Tata Letak Fasilitas Usulan Menggunakan Metode Blocplan Untuk Meminimasi Jarak Perpindahan Material

**Kevin Firdaus\*<sup>1)</sup>, Praty Poeri Suryadhini, S.T.,M.T<sup>2)</sup>, Murni Dwi Astuti, S.T.,M.T<sup>3)</sup>**  
<sup>1,2,3)</sup>Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No.1, Bandung,  
40257, Indonesia  
Email: kevinfirdaus@telkomuniversity.ac.id, praty@telkomuniversity.co.id,  
murnidwiasuti@telkomuniversity.ac.id

## ABSTRAK

Bank Sampah Bersinar (BSB) yang berlokasi di Jl. Terusan Bojongsoang No. 174, Baleendah, Kabupaten Bandung, Jawa Barat adalah bank sampah induk Kabupaten Bandung. Jarak tempuh antara gudang dan tempat pengiriman barang yang jauh menjadikan proses menjadi lama. *Backtracking* juga menjadi masalah padapenelitian ini *backtracking* yang terjadi mengakibatkan bertambah besarnya momen perpindahan material yang akan berdampak pada ongkos operasional perusahaan. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini akan melakukan perbaikan tata letak menggunakan algoritma BLOCPLAN untuk meminimasi jarak perpindahan material. Pada penelitian ini menghasilkan tata letak usulan untuk mengurangi jarak perpindahan material dari 601 m menjadi 537,18 m, sedangkan total perpindahan material pada tata letak saat ini sebesar 601 m, berarti dalam perbaikan tata letak menggunakan BLOCPLAN berhasil mengurangi total jarak perpindahan material sebesar 63,82 m atau sebesar 10,6%.

**Kata kunci:** Bank Sampah, BLOCPLAN, Jarak Perpindahan Material, Tata Letak Fasilitas.

## 1. Pendahuluan

Bank sampah merupakan suatu tempat untuk mengumpulkan sampah yang memiliki manajemen seperti layanan perbankan, tetapi yang ditabung bukan uang melainkan sampah. Sampah yang ditabung dapat diuangkan sesuai dengan jenis dan beratnya. Sampah yang telah dikumpulkan akan dijual kembali ke tempat daur ulang (DLH Kabupaten Buleleng, 2019). Salah satu bank sampah yang terdapat di Kabupaten Bandung adalah Bank Sampah Bersinar, Bank Sampah Bersinar memiliki permasalahan pada jarak antar fasilitas, yaitu fasilitas gudang dan tempat bongkar muat barang yang jauh menjadikan proses pengiriman lama. Lamanya proses terjadi karena dalam proses pengepressan botol plastik terdapat *backtracking* yang mengakibatkan bertambahnya jarak perpindahan material, total jarak perpindahan material yang semakin besar berdampak pada bertambahnya ongkos produksi.

Dari permasalahan tersebut penelitian ini akan melakukan perbaikan tata letak menggunakan algoritma BLOCPLAN yang bertujuan untuk meminimasi jarak perpindahan material. Pada penelitian ini peneliti menggunakan algoritma BLOCPLAN karena BLOCPLAN merupakan algoritma hybrid yang dapat digunakan untuk memperbaiki tata letak yang sudah ada, tidak membutuhkan data masukan ongkos material handling, output yang dihasilkan tetap berbentuk kotak, dapat menentukan fasilitas mana yang tidak dapat diubah, dan hubungan kedekatan dapat langsung terlihat.

## 2. Metode

### 2.1. Tata Letak Fasilitas

Untuk mendapatkan keuntungan yang stabil atau selalu meningkat dari produksi maka dibutuhkan kelancaran dalam proses produksinya, serta selalu melakukan maintenance secara berkala. Salah satu caranya dengan memperhatikan pengaturan tata letak fasilitas produksi yang diharapkan dapat membuat aliran proses produksi dapat berjalan dengan lancar, efisien, dan

efektif. Seperti yang dijelaskan bahwa tata letak fasilitas atau tata letak pabrik adalah cara mengatur fasilitas untuk memperlancar proses produksi (Heragu, 1997).

Tata letak fasilitas adalah pengaturan mesin, alat, bangunan, operator, material dan lain lain menggunakan algoritma tertentu dengan tujuan untuk mengurangi total biaya perpindahan (Hadiguna & Setiawan, 2008).

## 2.2. Algoritma BLOCPLAN

Algoritma BLOCPLAN adalah sebuah sistem algoritma perancangan tata letak fasilitas yang bersifat *hybrid*, yang berarti BLOCPLAN dapat digunakan untuk membuat fasilitas baru dan dapat digunakan untuk memperbaiki fasilitas. BLOCPLAN pertama kali dikembangkan oleh Donaghaye dan Pire di Universitas Houston. Dalam penyusunan departemen BLOCPLAN mirip dengan CRAFT, perbedaannya BLOCPLAN menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai data masukan sedangkan CRAFT hanya menggunakan *From To Chart* (FTC). Penentuan jumlah baris pada algoritma BLOCPLAN ditentukan dengan bantuan perangkat lunak, baris dalam BLOCPLAN biasanya dua atau tiga baris. Algoritma BLOCPLAN dilakukan dengan cara merubahan atau menukar suatu fasilitas dengan fasilitas lainnya. Data masukan BLOCPLAN selain menggunakan ARC juga dapat menggunakan FTC, tetapi harus memilih salah satu diantara kedua data masukan tersebut untuk melakukan perbaikan tata letak (Purnomo, 2004).

Dalam menjalankan program BLOCPLAN, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah memasukan data masukan sebagai informasi untuk menjalankan algoritma BLOCPLAN, yaitu (Purnomo, 2004):

- a. Jumlah fasilitas,
- b. Nama fasilitas,
- c. Luas masing-masing fasilitas,
- d. *Activity Relationship Chart* (ARC).

Penentuan tata letak fasilitas menggunakan algoritma BLOCPLAN ditentukan berdasarkan tiga *score*, yaitu *r-score*, *adjacency score*, dan *rel-dist score*. *r-score* adalah nilai efisiensi dari sebuah tata letak yang dihasilkan, *adjacency score* adalah nilai kedekatan dari sebuah fasilitas berdasarkan ARC yang telah ditentukan, *rel-dist score* atau *rectilinear distance score* adalah jumlah keseluruhan jarak perpindahan material antar dua fasilitas. Urutan pemilihan tata letak fasilitas usulan dipilih berdasarkan *R-score* terbesar, selanjutnya jika ada *R-score* yang sama dilanjutkan dengan pemilihan *adjacency score* terbesar, setelah dipilih berdasarkan nilai tertinggi jika masih ada *adjacency score* yang sama sedangkan dilanjutkan dengan memilih berdasarkan *rel-dist score* terendah (Heragu, 2006).

## 2.3. Peta kedekatan aktivitas

Peta kedekatan aktivitas dikembangkan oleh Richard Muther, peta kedekatan aktivitas adalah teknik sederhana untuk merencanakan tata letak fasilitas. Pada peta kedekatan dilakukan analisis terhadap tingkat hubungan antara satu fasilitas dengan fasilitas lainnya dalam bentuk simbol-simbol yang menunjukkan seberapa penting setiap kedekatan hubungan yang ada. A, E, I, O, U, dan X adalah kode untuk memberitahu bagaimana pentingnya kedekatan aktivitas antar fasilitas. Kode tersebut diletakkan pada kotak ARC. Selain itu juga dapat digunakan warna untuk menunjukkan derajat kedekatan (Wignjosoebroto, 2009). Huruf A menandakan kedekatan antar fasilitas sangat- sangat penting, huruf E menandakan kedekatan antar fasilitas sangat penting, huruf I menandakan kedekatan antar fasilitas penting, huruf O menandakan kedekatan antar fasilitas biasa saja, huruf U menandakan kedekatan antar fasilitas tidak penting, huruf X menandakan kedekatan antar fasilitas tidak diinginkan (Apple, 1997).

Alasan tingkat hubungan dalam ARC dibagi dalam tiga macam, yaitu (Apple, 1990):

1. Keterkaitan produksi
  - a. Aliran kerja berurutan
  - b. Mempergunakan alat yang sama
  - c. Mempergunakan notulensi yang sama
  - d. Mempergunakan tempat yang sama
  - e. Bising, debu, getaran, bau dan lain-lain
2. Keterkaitan pegawai
  - a. Menggunakan pegawai yang sama
  - b. Memiliki hubungan yang penting
  - c. Derajat hubungan kepegawaian
  - d. Jalur perjalanan normal
  - e. Mudah diawasi
  - f. Mengerjakan kerjaan yang sama
  - g. Disenangi pegawai
  - h. Perpindahan pegawai
  - i. Gangguan pegawai
3. Aliran informasi
  - a. Menggunakan notulensi yang sama
  - b. Derajat hubungan kertas kerja
  - c. Menggunakan alat komunikasi yang sama

Selain alasan kedekatan, ARC memiliki kode kedekatan yang berasal dari data kualitatif berdasarkan alasan kedekatan antara satu fasilitas dengan fasilitas lainnya, berikut merupakan kode kedekatan pada ARC:

**Tabel 1.** Kode Kedekatan

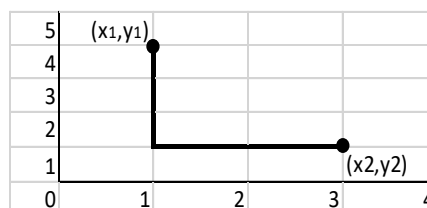
Kode	Keterangan	Jumlah	Warna
A	Mutlak Perlu	$\leq 5\%$	Merah
E	Sangat Penting	$\leq 10\%$	Kuning
I	Penting	$\leq 15\%$	Hijau
O	Biasa	$\leq 20\%$	Biru
U	Tidak Perlu	$\geq 45\%$	Putih
X	Tidak Diharapkan	$\leq 5\%$	Coklat

(Sumber: Richard L. Francis, Leon F. McGinns, Jr. And John A White, *Facility Layout and Location* Edisi Kedua)

Berdasarkan tabel 1 ARC memiliki 6 kode kedekatan, jumlah setiap kode ditentukan berdasarkan persentase jumlah dikali dengan total kombinasi. Jika antara dua fasilitas memiliki kode kedekatan A maka kedua fasilitas mutlak perlu didekatkan, sebaliknya jika antara dua fasilitas memiliki kode kedekatan X maka kedua fasilitas harus dijauhkan, karena X merupakan kode untuk kedekatan yang tidak diharapkan.

#### 2.4. Rectilinear Distance

*Rectilinear* adalah jarak yang diukur dari titik tengah fasilitas mengikuti jalur tegak lurus titik tengah fasilitas satu ke titik tengah fasilitas lainnya (Apple, 1990).



**Gambar 1.** Rectilinear  
A15.3

$$d = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| \quad (2.1)$$

d = Jarak antara titik tengah fasilitas 1 dan 2  
 $x_1$  = Titik tengah koordinat x pada fasilitas 1  
 $x_2$  = Titik tengah koordinat x pada fasilitas 2  
 $y_1$  = Titik tengah koordinat y pada fasilitas 1  
 $y_2$  = Titik tengah koordinat y pada fasilitas 2

Penggunaan jarak *rectilinear* digunakan karena lebih cocok dalam perpindahan material mengingat alur perpindahan suatu material sebagian besar mengikuti bentuk jalur tegak lurus dan *rectilinear* memperhatikan jika terdapat fasilitas lain yang menghalangi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Tata Letak Saat Ini

##### 3.1.1 Dimensi Tata Letak Saat Ini

Tabel 2. Dimensi Tata Letak Saat Ini

No	Nama Fasilitas	Kode	Jumlah	Saat Ini		
				Ukuran Fasilitas		Luas (m <sup>2</sup> )
				Panjang (m)	Lebar (m)	
1	Area Bongkar Muat	A	1	13	6	78
2	Area Penyimpanan Barang	B	1	6	5	30
3	Area Pemilahan	C	1	13	7	91
4	Area Penyimpanan Barang Setelah Dipilah	D	1	9	5	45
5	Mesin <i>Pressing</i>	E	1	14	4	56
6	Area Pengemasan	F	1	14	4	56
7	Gudang	G	1	20	14	280
8	Kantor	H	1	16	13	208
9	Area Ekspansi	I	1	23	15	345
<b>TOTAL</b>						1189

Berdasarkan tabel 2 BSB memiliki sembilan fasilitas dengan total luas 1189 m2 sembilan fasilitas terdiri dari tujuh fasilitas produksi dan dua fasilitas pendukung yaitu kantor dan area ekspansi. Data luas digunakan sebagai data masukan pada algoritma BLOCPLAN untuk menentukan ukuran setiap fasilitas. Kode fasilitas perlu diberikan karena keterbatasan perangkat lunak yang hanya mampu menerima nama fasilitas kurang dari sama dengan delapan huruf.

### 3.1.2 Frekuensi Perpindahan Material

Frekuensi perpindahan material digunakan untuk memperlihatkan berapa kali perpindahan material yang terjadi dan digunakan sebagai masukan menghitung total jarak perpindahan material.

**Tabel 3.** Frekuensi Perpindahan Material

Dari	Ke	Frekuensi Perpindahan
Area Bongkar Muat	Area Penyimpanan Barang	15
Area Penyimpanan Barang	Area Pemilahan	15
Area Pemilahan	Area Penyimpanan Barang Setelah Dipilah	5
Area Penyimpanan Barang Setelah Dipilah	Mesin <i>Pressing</i>	5
Mesin <i>Pressing</i>	Area Pengemasan	1
Area Pengemasan	Gudang	1
Gudang	Area Bongkar Muat	1

### 3.1.3 Jarak Perpindahan Material

Frekuensi perpindahan material digunakan untuk memperlihatkan berapa kali perpindahan material yang terjadi dan digunakan sebagai masukan menghitung total jarak perpindahan material

**Tabel 4.** Jarak Perpindahan Material

Dari – Ke	Rectilinear (m)	Frekuensi	Total Jarak (m)
A-B	10	15	150
B-C	17,5	15	262,5
C-D	11	5	55
D-E	14	5	70
E-F	5	1	5
F-G	12	1	12
G-A	46,5	1	46,5
Total			601

Total jarak perpindahan material saat ini adalah 601 m, data pada tabel 4 akan digunakan untuk perbandingan apakah tata letak usulan yang terpilih dapat mengurangi jarak perpindahan material atau tidak

## 3.2 Tata Letak Saat Usulan

### 3.2.1 Kode Kedekatan Antar Fasilitas

Dalam perancangan tata letak fasilitas hubungan kedekatan antar fasilitas digunakan untuk meminimalkan perpindahan material, maka dari itu diperlukan diagram yang memberikan informasi mengenai keterkaitan antar fasilitas, yaitu *Activity Relationship Chart* (ARC). Berikut merupakan ARC pada penelitian ini:

**Tabel 5.** Kode Kedekatan Antar Fasilitas

No	Hubungan Antara		Alasan							Total	Kode Kedekatan
	Fasilitas 1	Fasilitas 2	1	2	3	4	5	6	7		
1	A	B	v	v	v	v	v	v		6	A
2	A	G	v		v	v	v	v		5	E
3	B	C	v	v	v	v	v			5	E
4	D	E	v	v	v	v	v			5	E

No	Hubungan Antara		Alasan							Total	Kode Kedekatan
	Fasilitas 1	Fasilitas 2	1	2	3	4	5	6	7		
5	E	F	v	v	v	v	v			5	I
6	F	G	v	v	v	v	v			5	I
7	C	D	v		v	v	v			4	I
8	A	D						v		1	I
9	B	D						v		1	I
10	B	G						v		1	O
11	D	G						v		1	O
12	A	C								0	O
13	A	E								0	O
14	A	F								0	O
15	A	H								0	O
16	A	I								0	O
17	B	E								0	U
18	B	F								0	U
19	B	H								0	U
20	B	I								0	U
21	C	F								0	U
22	C	G								0	U
23	C	H								0	U
24	C	I								0	U
25	D	F								0	U
26	D	H								0	U
27	D	I								0	U
28	E	G								0	U
29	E	H								0	U
30	E	I								0	U
31	F	H								0	U
32	F	I								0	U
33	G	H								0	U
34	G	I								0	U
35	H	I								0	U
36	C	E							v	-5	X

### 3.2.2 Hasil Iterasi

Pada hasil iterasi menggunakan perangkat lunak BPLAN-90 terdapat dua puluh usulan tata letak sebagai berikut:

LAYOUT	ABS. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROD MOVEMENT
1	0,71 - 7	0,73 - 7	374 - 7	0 - 1
2	0,74 - 2	0,71 - 9	382 - 8	0 - 1
3	0,74 - 2	0,77 - 4	298 - 3	0 - 1
4	0,74 - 2	0,68 - 18	512 - 15	0 - 1
5	0,71 - 7	0,77 - 1	397 - 6	0 - 1
6	0,69 - 13	0,78 - 10	398 - 5	0 - 1
7	0,74 - 2	0,77 - 3	298 - 5	0 - 1
8	0,69 - 13	0,63 - 15	495 - 12	0 - 1
9	0,67 - 17	0,59 - 19	589 - 19	0 - 1
10	0,71 - 7	0,63 - 14	523 - 16	0 - 1
11	0,69 - 13	0,63 - 15	499 - 12	0 - 1
12	0,69 - 13	0,75 - 6	275 - 1	0 - 1
13	0,74 - 2	0,77 - 4	298 - 3	0 - 1
14	0,64 - 18	0,73 - 8	428 - 11	0 - 1
15	0,71 - 7	0,78 - 11	483 - 10	0 - 1
16	0,64 - 18	0,65 - 12	524 - 17	0 - 1
17	0,71 - 7	0,77 - 2	275 - 2	0 - 1
18	0,71 - 7	0,68 - 17	518 - 14	0 - 1
19	0,81 - 1	0,49 - 20	710 - 20	0 - 1
20	0,62 - 20	0,64 - 13	545 - 18	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? \_  
TIME PER LAYOUT 1.21

Gambar 2. Hasil Iterasi BPLAN-90  
A15.6

Pemilihan tata letak usulan berdasarkan dari dua puluh usulan yang dihasilkan dengan mempertimbangkan *r-score*, sehingga dipilihlah tata letak usulan nomor tiga. tetapi tata letak nomor tiga tidak dapat diterapkan karena fasilitas kantor dan area ekspansi adalah fasilitas tambahan ukurannya tidak dapat diubah yang memiliki pembatas tembok, sehingga dilakukan kembali pemilihan tata letak usulan berdasarkan *r-score* tertinggi dan dapat diterapkan, maka didapatkan tata letak nomor sepuluh yang dapat diterapkan pada bank sampah karena memiliki dimensi yang sama dengan *r-score* 0,63-14, berikut merupakan tata letak usulan terpilih yaitu tata letak usulan nomor sepuluh.

### 3.2.2 Tata Letak Terpilih

Setelah dilakukan iterasi menggunakan bantuan perangkat lunak bplan-90, terpilihlah tata letak dengan mempertimbangkan tiga *score*, yaitu *adjective score* dan *r-score* tinggi, *rel-dist score* rendah, dan mempertimbangkan penyesuaian terhadap tata letak saat ini, sehingga terpilihlah tata letak usulan sebagai berikut:



Gambar 3. Tata Letak Terpilih

Gambar 3 merupakan gambar tata letak terpilih berdasarkan algoritma blocplan dengan bantuan perangkat lunak bplan-90 ditambahkan dengan aliran material dari setiap fasilitas dan penempatan operator. Terdapat dua jenis operator, yaitu operator tetap dan tidak tetap atau movement operator. Berdasarkan gambar 3 terdapat 8 operator tetap dengan simbol operator berwarna hitam dan 2 operator tidak tetap dengan simbol operator berwarna hijau.

### 3.2.3 Jarak Perpindahan Material Usulan

Tabel 6. Jarak Perpindahan Material Usulan

Dari Ke	Rectilinear (m)	Frekuensi	Total Jarak
A-B	9,08	15	136,2
B-C	14,94	15	224,1
C-D	10,88	5	54,4
D-E	11,18	5	55,9
E-F	19,01	1	19,01
F-G	7,16	1	7,16
G-A	40,41	1	40,41
TOTAL			537,18

Berdasarkan tabel 6 didapatkan total perpindahan material pada tata letak usulan sebesar 537,18 m, sedangkan total perpindahan material pada tata letak saat ini sebesar 601 m, berarti dalam perbaikan tata letak menggunakan BLOCPPLAN berhasil mengurangi total jarak perpindahan material sebesar 63,82 m atau sebesar 10,6%.

## 4. Simpulan

Setelah melakukan analisis, maka didapatkan kesimpulan yaitu memberikan rancangan tata letak fasilitas usulan menggunakan metode blocplan untuk mengurangi jarak perpindahan material antar fasilitas. Terdapat 20 usulan tata letak yang dihasilkan dari perangkat lunak bplan-90 dan terpilihlah tata letak usulan 10, tata letak usulan 10 berhasil mengurangi total jarak perpindahan material dari 601 menjadi 537,18m, sehingga terdapat pengurangan total jarak perpindahan material sebesar 63,82 m atau sebesar 10,6%. Selain total jarak perpindahan material yang berkurang *backtracking* juga berkurang dari 46,5m menjadi 40,41m.

## Daftar Pustaka

- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik Dan Pemandangan Bahan*. Bandung: ITB.
- Dinas, L. H. (2019, Oktober 10). Bank Sampah Kabupaten Buleleng. Diambil kembali dari Dinas Lingkungan Hidup Pemerintah Kabupaten Buleleng: <https://dlh.bulelengkab.go.id/>
- Francis, R. L., Mc Ginnis, L. F., & White, J. A. (1992). *Facility Layout and Location : An Analytical Approach 2nd Edition*. Prentice Hall.
- Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Andi.
- Heragu, S. (1997). *Facilities Design*. USA: PWS Publishing Company.
- Purnomo, H. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wignjosoebroto, & Sritomo. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemandangan Barang*. Surabaya: Guna Widya.