

# OPTIMASI *SITE LAYOUT* PRODUKSI *PRECAST* MENGGUNAKAN METODE *MULTI OBJECTIVES* PADA PT. WASKITA BETON *PRECAST* TBK *PLANT* KLATEN

Kiss Yanuar Riva'I Riatayasyah<sup>1)</sup>, Sugiyarto<sup>2)</sup>, Setiono<sup>3)</sup>

Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta Jalan Ir Sutami No 36 A Surakarta, Jawa Tengah. 57126

*e-mail* : [kissyanuarrr@gmail.com](mailto:kissyanuarrr@gmail.com)

**Abstract** : *site layout planning in the production process of precast concrete is essential. Site layout planning aims to situate facilities at the production venue (plant) like batching plant, cast area, concrete reinforcement area, and others in the optimum location. The placement of optimum facilities in the plant means that Travelling Distance (TD) from one facility to another can be shortened as minimum as possible, thereby reducing operating costs. This research uses an analysis method on the case study programmed to obtain data which are able to process in order to get correlation among variables. The case study discussed in this research was carried out in Waskita Beton Precast Inc. Plant Klaten. This research calculates 3 scenarios and one existing. From the result of calculation, it is found that the most minimum TD is on the scenario 3 with the TD number 35,047.90 and its decrease 8.69 % from the existing condition. The most minimum value of Safety Index (SI) is at scenario 1 with 21,918.47 and its decrease 0.06 % from the existing condition. The optimum site layout which can be applied is scenario 1 with the total value 59,734.47.*

**Abstrak** : Perencanaan *site layout* bertujuan untuk menempatkan fasilitas-fasilitas pada tempat produksi (*plant*) seperti *batching plant*, area cor, area pembesian dan lainnya pada lokasi yang optimal. Penempatan fasilitas - fasilitas pada *plan* yang optimal berarti jarak tempuh antar fasilitas satu dengan yang lain dapat ditekan seminimal mungkin sehingga biaya operasional juga dapat menjadi minimal. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode analisis pada studi kasus yang sudah direncanakan untuk mendapatkan data – data yang perlu diolah agar mendapatkan korelasi antar variabel yang diteliti. Studi kasus yang diangkat dalam tugas akhir ini yaitu dilakukan pada PT. Waskita Beton *Precast*, Tbk *Plant* Klaten. Penelitian ini dilakukan perhitungan dengan 3 skenario dan 1 *eksisting*. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai *Travelling Distance* (TD) yang paling minimum terdapat pada skenario 3 dengan nilai TD sebesar 35.047,90 dengan penurunan sebesar 8,69 % dari kondisi *eksisting*. Nilai *Safety Index* (SI) paling minimum terdapat pada skenario 1 yaitu sebesar 21.918,47 dengan penurunan sebesar 0,06% dari kondisi *eksisting*. *Site layout* optimum yang dapat diaplikasikan adalah skenario 1 dengan nilai total 59.734,47.

**Kata kunci**: Optimasi, *Site Layuot*, *Travelling Distance*, *Safety Index*

## Pendahuluan

Dunia konstruksi saat ini berkembang dengan pesat menuntut perusahaan atau kontraktor untuk terus melakukan pembenahan dan pengembangan . Hal tersebut tentunya memiliki tujuan agar perusahaan terus berkembang. Pembenahan dapat dilakukan adalah dengan cara menerapkan kebijakan baru yang lebih efisien demi menunjang kegiatan operasional.

Di Indonesia saat ini berkembang pesat dunia *precast*. Setiap perusahaan berlomba-lomba untuk mengembangkan dunia *precast* untuk mempercepat waktu pengerjaan proyek konstruksi. Salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah proses produksi dimana saat produksi dituntut cepat, tepat dan efisien.

Kegiatan produksi dapat berjalan dengan baik jika fasilitas yang ada mampu menunjang keberlangsungan produksi atau sering disebut fasilitas produksi. Fasilitas tersebut dapat menunjang sehingga aktivitas produksi berjalan lancar, nyaman serta mendukung program keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Untuk itu diperlukan suatu manajemen penempatan fasilitas produksi dalam menentukan *site layout* yang paling efisien.

Tata letak (*Site Layout*) menurut Murdifin dan Mahfud (2011:433) merupakan salah satu keputusan strategis operasional yang turut menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam jangka panjang. Tata letak yang baik akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas perusahaan. Perencanaan *site layout* pada suatu proses produksi precast merupakan hal yang penting. Perencanaan *site layout* bertujuan untuk menempatkan fasilitas-fasilitas pada tempat produksi (*plant*) seperti *batching plant*, area cor, area pembesian dan lainnya pada lokasi yang optimal. Penempatan fasilitas - fasilitas pada plan yang optimal berarti jarak tempuh antar fasilitas satu dengan yang lain dapat ditekan seminimal mungkin sehingga biaya operasional juga dapat menjadi minimal.

Penentuan letak fasilitas produksi (*production facilities*) memiliki peran yang sangat penting bagi efisiensi waktu produksi, sehingga jarak antar *production facilities* perlu diperhitungkan. Perhitungan jarak antar *production facilities* bertujuan untuk dapat mengetahui jarak perjalanan atau bisa disebut *traveling distance*. Dimana Semakin rendah angka *travelling distance* (TD) maka semakin tinggi tingkat produktivitas kerjanya.

Di dalam perencanaan fasilitas pabrik, ada dua hal pokok yang akan dibahas, yaitu pertama berkaitan dengan perencanaan lokasi fasilitas (*facilities location*) yaitu dimana penetapan fasilitas-fasilitas produksi harus ditempatkan, dan yang kedua adalah perancangan fasilitas produksi (*facilities design*) yang akan meliputi perancangan struktur bangunan (*structure design*), perancangan tata letak fasilitas (*facilities layout design*) dan perancangan sistem pemindahan material (*material handling*). (Wignjotosuebrot, 1996 : 191).

Tujuan utama dari perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman sehingga menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi suatu perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik yang baik akan memberikan keuntungan dalam produksi (Wignjosuebrot, 1992: 53)..

PT. Waskita Beton Precast, Tbk merupakan salah satu perusahaan manufaktur *precast* dimana salah satu pabriknya berada di Klaten Jawa Tengah. Luas plant Klaten hanya sekitar 3,5H membuat plant tersebut memiliki jumlah lahan yang tidak luas sehingga plant ini memiliki kondisi *equal site layout*. Hal ini karena jumlah lahan yang tersedia sama dengan jumlah *production facility* yang ada dalam proyek tersebut. Namun pada proyek tersebut belum diketahui bagaimana bentuk *Site Layout* yang paling optimum sehingga proyek tersebut dirasa belum efektif dan produktif.

Analisis *multi-objectives function* yaitu analisis *Traveling Distance* (jarak tempuh) dan analisis *Safety Index* (tingkat keamanan dan keselamatan). Semakin kecil nilai *traveling distance* yang dihasilkan maka semakin dekat perjalanan pekerja untuk berpindah ke fasilitas proyek ke lain dan semakin kecil nilai *safety index* maka tingkat kecelakaan yang dialami pekerja yang melalui zona bahaya juga akan semakin kecil. (Regha Bhagaskara, 2012)

Pada analisis *multi-objectives function* ada beberapa hal yang akan diperhitungkan, yaitu data jumlah fasilitas, data jarak aktual antar fasilitas, data frekuensi perpindahan pekerja antar fasilitas, dan data tingkat keamanan dan keselamatan antar fasilitas. Dari data – data tersebut akan diolah sehingga dapat menghasilkan nilai *Travelling Distance* (Jarak tempuh perjalanan) dan nilai *Safety Index* (Keamanan)

*Travelling Distance* (TD)

$$TD = \sum_{m,i=1}^n d_{m,i} * f_{m,i} \text{ ----- 1}$$

Di mana:

TD = *Travelling Distance*

n = Jumlah fasilitas

dm,i = Jarak aktual antara fasilitas m dan i

Fm,i = Frekuensi perpindahan antar fasilitas m dan i

*Safety Indeks* (SI)

$$SI = \sum_{m,i=1}^n s_{m,i} * f_{m,i} \text{ ----- 2}$$

Di mana:

SI = *Safety Index*

N = Jumlah fasilitas

$s_{m,I}$  = Tingkat keamanan dan keselamatan (*safety*) antar fasilitas  $m$  dan  $i$

$F_{m,I}$  = Frekuensi perpindahan antar fasilitas  $m$  dan  $i$

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian tentang optimasi *site layout* pada Plant tersebut. Pada penelitian ini akan menganalisis penempatan *production facility* yang paling ideal dalam penentuan *site layout* yang optimum. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas di lapangan sehingga dapat menghemat biaya dan waktu produksi *precast*. Analisis *site layout* yang diangkat dalam penelitian ini menggunakan metode *multiobjectives* yaitu analisis *Traveling Distance* (jarak tempuh) dan analisis *Safety Index* (tingkat keamanan dan keselamatan).

## METODE

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode analisis pada studi kasus yang sudah direncanakan untuk mendapatkan data – data yang perlu diolah agar mendapatkan korelasi antar variabel yang diteliti. Penelitian dalam tugas akhir ini diawali dengan meninjau langsung lokasi PT. Waskita Beton *Precast Tbk Plant Klaten*.

Data primer diperoleh penulis melalui studi kasus langsung di lapangan, wawancara dan diskusi dengan kontraktor pelaksana, *engineer* dan *safety officer* yang ada di *Plant*. Data sekunder diperoleh penulis melalui beberapa sumber, diantaranya diperoleh dari jurnal atau publikasi ilmiah terkait dan buku – buku penunjang.

Setelah variabel sudah ditentukan, maka selanjutnya adalah melakukan analisis lapangan dan wawancara kepada *safety officer* untuk mendapatkan data tentang variabel – variabel tersebut. Langkah selanjutnya yaitu menganalisis data yang sudah ada agar mendapatkan korelasi antar variabel untuk mengetahui *Site Layout* yang paling optimal. Metode analisis yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode *Multi Objectives*.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan perhitungan dengan 3 skenario dan 1 *eksisting*. Dengan hasil perhitungan masing masing.

Pada skenario 0 (kondisi eksisting) belum dilakukan pemindahan fasilitas sehingga letak fasilitas masih sama dengan kondisi pada saat peneliti melakukan survei. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai TD dan SI Skenario 0 (*eksisting*)

<i>Travelling Distance</i> (TD)		<i>Safety Index</i> (SI)	
Nilai Total (m)	Perubahan (%)	Nilai Total	Perubahan (%)
69.791,36	0	48.736,96	0

Pada skenario 1 dilakukan penukaran letak fasilitas gudang PC strand (X8) dengan gudang besi (X15). Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses pembesian dimulai dari gudang besi kemudian dilanjutkan proses potong bengkok (X7) dan dilanjutkan ke perakitan (X6) yang jaraknya akan menjadi lebih dekat.

Tabel 2. Nilai TD dan SI Skenario 1

<i>Travelling Distance</i> (TD)		<i>Safety Index</i> (SI)	
Nilai Total (m)	Perubahan (%)	Nilai Total	Perubahan (%)
68.756,35	1,48 (turun)	48.707,71	0,06 (Turun)

Pada skenario 2 dilakukan perpindahan fasilitas antara *Batching plant* (X12) dengan gudang PC Strand (X15) dengan pertimbangan bahwa area *batching plant* akan lebih efisien dengan area pengecoran (X9).

Tabel 3. Nilai TD dan SI Skenario 2

<i>Travelling Distance</i> (TD)		<i>Safety Index</i> (SI)	
Nilai Total (m)	Perubahan (%)	Nilai Total	Perubahan (%)
69.417,65	0,53 (turun)	49.004,11	-0,54 (naik)

Pada skenario 3 dilakukan penukaran letak fasilitas *stock yard 1* (X10) dengan *Stock pile* (X14). Hal ini dilakukan supaya dapat mendekatkan area *batching plant* (X12) dengan *stock pile* (X14).

Tabel 4. Nilai TD dan SI Skenario 3

<i>Travelling Distance</i> (TD)		<i>Safety Index</i> (SI)	
Nilai Total (m)	Perubahan (%)	Nilai Total	Perubahan (%)
63.723,45	8,69 (turun)	49.004,11	-0,54 (naik)

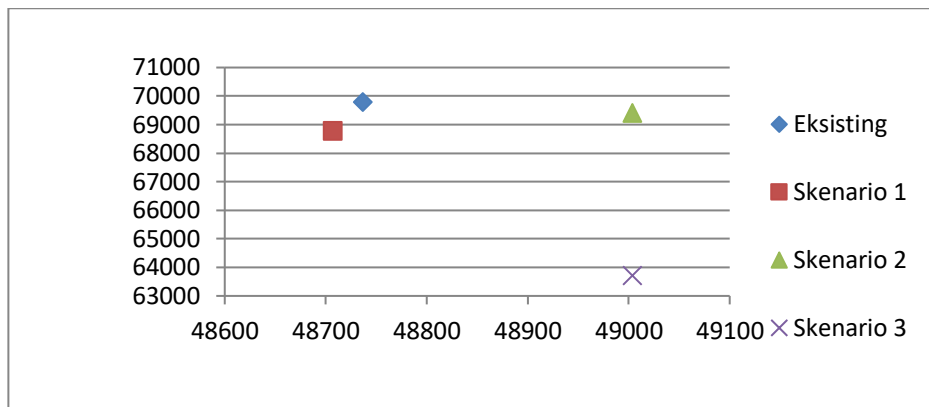
## PEMBAHASAN

Nilai *Travelling Distance* (TD) dan *Safety Index* (SI) dari setiap skenario didata dalam bentuk Tabel rekapitan untuk selanjutnya di plot kan dalam diagram pareto agar dapat diketahui skenario yang paling optimal.

Tabel 5. Tabel perbandingan nilai TD dan SI dari kelima skenario.

Skenario	<i>Travelling Distance</i> (TD)		<i>Safety Index</i> (SI)	
	Nilai Total	Perubahan (%)	Nilai Total	Perubahan (%)
Eksisting	69.791,36	0	48.736,96	0
1	68.756,35	1,48	48.707,71	0,06
2	69.417,65	0,53	49.004,11	-0,54
3	63.723,45	8,69	49.004,11	-0,54

Dari tabel 5 tersebut dapat disajikan dalam bentuk diagram pareto pada gambar 1 menunjukkan bentuk diagram pareto.



Gambar 1. Diagram pareto

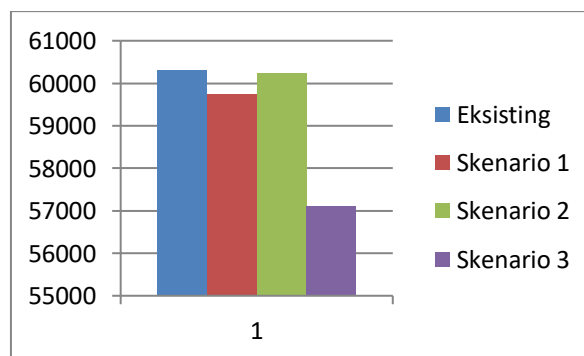
Dari hasil wawancara didapatkan bobot untuk TD sebesar 55% dan nilai SI sebesar 45%. Berikut hasil perhitungan penentuan *Site Layout* optimal berdasarkan bobot yang sudah ditentukan.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Penentuan Site Layout Optimal

Skenario	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
SI	48.736,97	48.707,72	49.004,12	49.004,12
TD	69.791,35	68.756,35	69.417,65	63.723,45
45% SI	21.931,64	21.918,47	22.051,85	22.051,85
55% TD	38.385,24	37.815,99	38.179,71	35.047,90
<b>Jumlah</b>	<b>60.316,88</b>	<b>59.734,47</b>	<b>60.231,56</b>	<b>57.099,75</b>

Dari Tabel 6 dapat diketahui *Site Layout* yang paling optimal dengan proporsi 55% TD dan 45% SI adalah skenario 3 dengan nilai total 57.099,75. Namun skenario ini tidak dapat diterapkan dengan kondisi lapangan dikarenakan tidak bisa memindah letak *Batching Plant* karena merupakan fasilitas yang permanen. Selanjutnya dicari nilai yang optimal lainnya yaitu skenario 1. Pada skenario 1 dengan proporsi 55% TD dan 45% SI menghasilkan nilai 59.734,47. Pada skenario 1 dapat diterapkan dengan kondisi lapangan saat ini.

Selanjutnya nilai total pada hasil perhitungan penentuan *Site Layout* optimal tersebut dibuat bentuk diagram untuk mempermudah dalam pembacaan *Site Layout* yang paling optimal. Pada gambar 2 menunjukkan diagram nilai gabungan TD dan SI.



Gambar 2. Diagram Penentuan *Site Layout* Optimal

## SIMPULAN

Dari hasil analisis *site layout* PT. Waskita Beton *Precast*, Tbk yang dilakukan pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan *Site layout* optimum yang dapat diaplikasikan adalah skenario 1 dengan nilai total 59.734,47.

## DAFTAR PUSTAKA

- Murdifin, H., & Mahmud, N. (2007). *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Regha, Hamzah, Kartika. (2015). *Optimasi Site Layout Menggunakan Multi Objectives Function pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Tahap III POLITEKNIK NEGERI MALANG*. Malang: Universitas Brawijaya
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1992. *Tata Letak dan Pemindehan Bahan*, Edisi Kedua. Jakarta : Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1996. *Tata Letak Pabrik dan Pemindehan Bahan*. Surabaya : Guna Widya.