

## STUDI KELAYAKAN INVESTASI DAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS UNTUK MEMAKSIMALKAN AREA PROSES PRODUKSI PADA CV DAVID ALUMINIUM

Rahmat Ihsanul Ubaidillah<sup>1,\*</sup>, Putu Eka Dewi Karunia Wati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya

\* E-mail: [1411900105@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1411900105@surel.untag-sby.ac.id)

### ABSTRAK

CV David Aluminium merupakan home industri yang bergerak dalam bidang manufaktur dan memproduksi furniture berbahan baku aluminium. Seiring berkembangnya persaingan di dunia industri pemilik usaha CV David Aluminium berencana untuk melakukan investasi tiga mesin baru untuk melakukan produksi produk baru berupa engsel piano dan memperluas area proses produksi dengan memanfaatkan lahan kosong seluas 155m<sup>2</sup>. Sehingga dari kondisi yang terjadi perlu dilakukan studi kelayakan investasi untuk pengadaan mesin baru dengan menggunakan metode Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR). Selain itu letak fasilitas juga akan berubah sesuai dengan penambahan investasi alat yang dilakukan dan perluasan area proses produksi. Dalam penyelesaian masalah tersebut diperlukan adanya perancangan ulang tata letak fasilitas dengan metode From to Chart (FTC). Hasil penelitian ini berupa analisa kelayakan investasi dan usulan layout baru, dan rencana anggaran biaya implementasi relayout. Dari hasil studi kelayakan investasi dinyatakan layak dengan NPV 6.294.404 dan nilai IRR 14,84% > MARR sebesar 9,2%. Implementasi hasil usulan layout baru diperkirakan menghabiskan biaya sebesar Rp 51.347.700,00. Implementasi hasil usulan layout baru akan menghasilkan peningkatan dalam berbagai aspek operasional produksi.

**Kata kunci :** Analisis Kelayakan Investasi, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Perancangan Tata Letak Fasilitas, From to Chart (FTC)

### ABSTRACT

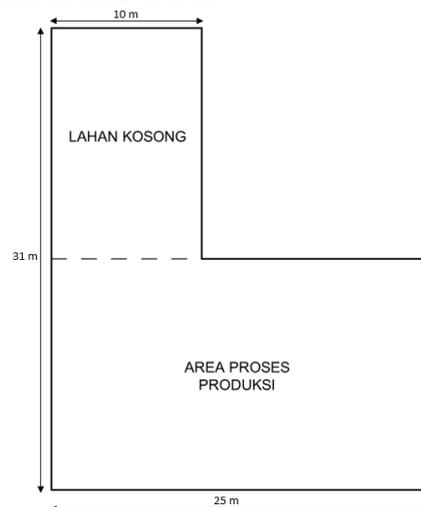
CV David Aluminum is a home industry engaged in manufacturing and producing furniture made from aluminum. As competition develops in the industrial world, business owner CV David Aluminum plans to invest in three new machines to produce new products in the form of piano hinges and expand the production process area by utilizing 155m<sup>2</sup> of vacant land. So that from the conditions that occur, it is necessary to carry out an investment feasibility study for the procurement of new machines using the Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) methods. In addition, the location of the facility will also change in accordance with the addition of investment in equipment and the expansion of the production process area. In solving this problem, it is necessary to redesign the layout of the facility using the From to Chart (FTC) method. The results of this study are in the form of an analysis of the feasibility of investment and a new layout proposal, and a budget plan for the implementation of the relayout. From the results of the investment feasibility study it was stated that it was feasible with an NPV of 6,294,404 and an IRR value of 14.84% > MARR of 9.2%. Implementation of the proposed new layout is estimated to cost Rp 51,347,700.00. Implementation of the results of the proposed new layout will result in improvements in various aspects of production operations.

**Keywords :** Investment Feasibility Analysis, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Facility Layout Design, From to Chart (FTC)

## 1. PENDAHULUAN

Perancangan tata letak fasilitas adalah salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar pada kinerja perusahaan, karena akibat dari tata letak fasilitas yang kurang baik akan menyebabkan aliran material, perpindahan bahan, produk, peralatan, dan tenaga kerja menjadi kurang baik dan dapat mempengaruhi ketidakterpenuhan produksi yang dapat menyebabkan biaya produksi menjadi bertambah. Tata letak pabrik mengacu pada pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi (Hadiguna, 2008). Penataan tata letak fasilitas akan memaksimalkan luas area untuk menempatkan peralatan, mesin, fasilitas, dan penunjang proses produksi. Tata letak fasilitas memperhatikan penempatan departemen maupun mesin yang digunakan dalam proses bisnis yang berjalan.

CV David Aluminium merupakan *home industry* yang terletak pada Jl. Aliran Sungai, RT.5/RW.1, Ngagro, Simongagrok, Kec. Dawar Blandong, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur 61354 Indonesia. CV David Aluminium berdiri pada lahan seluas  $542,5\text{m}^2$ , di mana  $387,5\text{m}^2$  sudah digunakan sebagai area proses produksi sedangkan untuk sisanya masih berupa lahan kosong. CV David Aluminium sendiri bergerak dalam bidang industri manufaktur untuk memproduksi *furniture* berbahan baku aluminium, beberapa produk yang dihasilkan yaitu rak piring, rak sepatu, dan lemari baju. Daerah pemasaran dari perusahaan sendiri mencakup wilayah Jawa Timur dan juga pengiriman ke luar daerah.



**Gambar 1** Lahan CV David Aluminium

Seiring dengan berkembangnya dunia industri pemilik usaha melihat peluang untuk melakukan pengembangan usaha dengan memproduksi bahan baku komponen pembuatan furniture bahan baku aluminium yang sedang banyak dicari di pasar yaitu engsel piano. Permasalahan dan kendala yang terjadi pada CV David Aluminium yaitu pemilik usaha berencana untuk melakukan perluasan area proses produksi dengan memaksimalkan lahan kosong yang masih dimiliki dan melakukan proses produksi produk baru berupa engsel piano dengan melakukan investasi berupa 3 mesin yaitu *Hinge Profiling Machine*, *Hydraulic Punching Machine*, *Press Bending Machine*. Dengan adanya investasi mesin baru tentunya diperlukan studi kelayakan investasi yang dilakukan oleh pemilik usaha guna mengetahui apakah langkah yang dilakukan untuk melakukan investasi layak dilakukan atau tidak. Masalah penelitian juga terletak pada penataan tata letak fasilitas yang ada saat ini di mana proses produksi akan berubah sesuai dengan penambahan investasi alat yang dilakukan dan perluasan area proses produksi. Luas area proses produksi yang saat ini dimiliki oleh pihak perusahaan sudah sangat padat, hal ini dapat dilihat dari terjadinya delay pada proses produksi jika terdapat proses *loading* dan *unloading* bahan baku maupun produk jadi, hal tersebut tentunya akan mempengaruhi tingkat ketercapaian produksi pihak perusahaan. Layout produksi yang saat ini diterapkan untuk peletakan stasiun kerja dan aliran perpindahan material juga masih tidak beraturan sehingga mengakibatkan

terjadinya *backtracking* pada alur proses produksi, oleh karena itu diperlukan studi kelayakan investasi pengadaan mesin baru dan perancangan ulang tata letak fasilitas untuk proses produksi pada CV David Aluminium.

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

**a. Biaya**

Biaya adalah bentuk suatu pengorbanan ekonomi yang dapat diukur pada satuan uang serta kemungkinan yang akan terjadi terhadap tujuan tertentu (Mulyadi, 2015). Biaya merupakan suatu pengorbanan terhadap sumber daya yang merupakan uang sebagai alat ukur yang memungkinkan terjadi sebagai salah satu upaya terhadap perusahaan sebagai suatu upaya dalam memperoleh penghasilan (Purwaji & Muslim, 2018).

**b. Analisis Kelayakan Investasi**

Investasi adalah segala sesuatu yang melibatkan pengeluaran untuk harapan masa depan, dalam investasi terdapat dua aspek penting yang terdapat di dalamnya, yaitu waktu dan risiko. Tujuan berinvestasi pada suatu aset adalah untuk mencapai keuntungan negatif berupa keuntungan finansial atau non finansial, atau keduanya (Pujawan, 2013). Analisis Kelayakan Investasi adalah kajian yang dilakukan terhadap suatu proyek (biasanya proyek investasi), apakah dapat dilaksanakan dengan sukses maupun tidak. Studi kelayakan investasi dapat berupa proyek besar atau proyek kecil termasuk investasi mesin produksi. Jadi semakin besar proyek diimplementasikan, semakin besar juga efek yang akan dibuat, efek ini bisa sebagai efek ekonomi seperti kerugian investasi.

**c. Net Present Value (NPV)**

NPV adalah teori yang berguna untuk menentukan nilai sekarang pada barang maupun mesin. *Net Present Value* (NPV) merupakan metode dalam menentukan nilai yang sekarang dari waktu ke waktu dengan aliran masuk dan aliran uang (Ristono, 2013).

$$NPV = \sum_t^n = 1 \frac{CF_t}{(1+K)^t} - I_0 \dots \dots \dots (1)$$

- Keterangan :
- CF<sub>t</sub> = *cash flow* setiap tahun terhadap periode t
  - I<sub>0</sub> = investasi awal pada tahun ke 0
  - K = suku bunga terhadap deposito

Kriteria dalam penentuan NPV apakah layak dilakukan atau tidak layak dalam rencana investasi adalah jika NPV > 0 maka rencana investasi layak, jika NPV < 0 maka rencana investasi tidak layak, dan jika NPV = 0 maka nilai terhadap suatu investasi suatu perusahaan tetap walaupun investasi diterima atau ditolak.

**d. Internal Rate of Return (IRR)**

*Internal rate of Return* adalah suatu dalam ekonomi teknik yang mempunyai fungsi untuk menentukan nilai investasi tingkat bunga dari pengeluaran serta pemasukan yang menjadikan terjadinya keseimbangan (Pujawan, 2013). Suatu keputusan dalam suatu investasi harus dilihat dari beberapa nilai tingkat laju pengembalian modalnya.

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_{i_1}}{(NPV_{i_1} + NPV_{i_2})} (i_2 - i_1) \dots \dots \dots (2)$$

- Keterangan :
- i<sub>1</sub> = suku bunga yang menghasilkan NPV Positif
  - i<sub>2</sub> = suku bunga yang menghasilkan NPV Negatif
  - NPV<sub>1</sub> = NPV Positif
  - NPV<sub>2</sub> = NPV Negatif

#### **e. Tata Letak Fasilitas**

Tata letak fasilitas adalah kegiatan proses analisis, pengembangan konsep, desain, dan implementasi sistem yang diperlukan untuk produksi barang atau jasa (Murnawan & Wati, 2018). Tata letak fasilitas di industri merupakan upaya untuk mendukung optimalisasi proses produksi. Pengaturan ini mencakup pemanfaatan luas area untuk menempatkan mesin atau fasilitas pendukung produksi lainnya, memastikan kelancaran perpindahan material, serta penyimpanan material baik yang bersifat sementara maupun permanen (Wignjosobroto, 2009).

#### **f. Systematic Layout Planning**

SLP atau *Systematic Layout Planning* adalah sebuah metode perancangan tata letak yang bertujuan untuk menciptakan aliran yang lebih efisien dengan mempertimbangkan urutan proses dan hubungan antara setiap aktivitas dalam perancangan layout dan fasilitas. Prosedur SLP dapat digunakan berurutan untuk pengembangan tata letak blok dan tata letak rinci untuk setiap perencanaan departemen (Santoso, S, 2020).

#### **g. From to Chart**

*From to Chart* merupakan perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. *From to chart* adalah metode konvensional yang sering digunakan untuk perencanaan tata letak. Metode ini sangat berguna untuk perencanaan apabila barang yang mengalir pada suatu lokasi berjumlah banyak seperti bengkel- bengkel, mesin umum, kantor atau fasilitas-fasilitas lainnya (Wati & Singgih, 2019).

### **3. METODE PENELITIAN**

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan melakukan studi lapangan ke tempat penelitian dengan melakukan observasi, wawancara, dan analisis kepada pihak yang bersangkutan pada CV David Aluminium sebagai landasan dasar untuk penentuan latar belakang permasalahan yang dilanjutkan dengan studi literatur yang bertujuan untuk mempelajari metode dan penyelesaian dari permasalahan serta penentuan variabel – variabel yang sesuai pada kondisi perusahaan saat ini.

Tahap selanjutnya dilakukan proses pengumpulan data berupa identifikasi produk, ukuran bahan baku, data spesifikasi mesin, data biaya investasi mesin, layout produksi saat ini, luas area tiap departemen, data fasilitas produksi, waktu proses produksi, kapasitas produksi, data aliran proses produksi, dan data jumlah tenaga kerja.

Setelah dilakukan proses pengumpulan data selanjutnya data investasi mesin baru dikelola menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) untuk mengetahui tingkat kelayakan investasi baik saat bisnis dibangun maupun saat beroperasi secara rutin. Setelah didapatkan hasil studi kelayakan investasi untuk tiga mesin baru selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) di mana solusinya mengacu pada penggunaan *From to Chart* (FTC). Menurut (Wignjosobroto, 2009) dalam perencanaan aliran bahan baku, terdapat dua pendekatan yang bisa digunakan untuk menganalisisnya. Pertama, pendekatan kuantitatif menggunakan analisis berdasarkan *From To Chart* (FTC) dan kedua pendekatan kualitatif menggunakan analisis berdasarkan *Activity Relationship Chart* (ARC). Metode *From to Chart* digunakan untuk merencanakan tata letak fasilitas secara kuantitatif dengan menghasilkan angka perpindahan volume material yang terkecil dari hasil trial yang dilakukan.

Setelah didapatkan hasil data nilai trial yang terkecil kemudian hasil trial dari *From to Chart* (FTC) dijadikan acuan dalam pembuatan perancangan fasilitas dan layout usulan, di mana dari hasil layout usulan akan dilakukan analisis biaya yang diperlukan oleh perusahaan untuk melakukan implementasi hasil layout usulan sehingga dapat digunakan oleh CV David Aluminium sebagai pertimbangan atau solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### a. *Studi Kelayakan Investasi*

Hasil arus kas untuk proses produksi produk engsel piano dianalisis untuk menilai apakah investasi yang dilakukan layak atau tidak layak. Studi kelayakan investasi yang dilakukan ini menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) untuk menilai kelayakan investasi.

**Tabel 1** Proyeksi Laba Rugi Produk Engsel Piano

Proyeksi Laba Rugi Produk Engsel Piano		
Keterangan	Debet	Kredit
Pendapatan Penjualan	Rp 948.480.000	
Biaya Investasi		Rp 38.680.000
Biaya Bahan Baku		Rp 715.985.000
Biaya Operasional		Rp 90.026.664
Biaya Overhead		Rp 2.800.000
Laba Bersih		Rp 100.988.336

*Net Present Value* (NPV) dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$NPV = -I + Ab(P/A.i.n) + (S(P/F.i.n) - Ac(P/Ai.n) - OH(P/F.i.n))$$

$$NPV = -38.680.000 + 100.988.336(P/A.9\%.5) + 6.390.000(P/F.9\%.5) - 90.026.664(P/A.9\%.5) - 2.800.000(P/F.9\%.5)$$

$$NPV = -38.680.000 + 100.988.336(3,890) + 6.390.000(0,650) - 90.026.664(3,890) - 2.800.000(0,650)$$

$$NPV = -38.680.000 + 392.844.627 + 4.153.500 - 350.203.723 - 1.820.000$$

$$NPV = 6.294.404$$

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai NPV > 0 sehingga dapat disimpulkan jika investasi layak untuk dilakukan.

*Internal Rate of Return* (IRR) dihitung dengan menggunakan persamaan 2.

Perhitungan nilai MARR

$$i_c = r_d i_d + (1 - r_d) i_e$$

$$i_c = (0,78)(0,06) + (1 - 0,78)(0,2)$$

$$i_c = (0,047) + (0,045)$$

$$i_c = 0,092 \rightarrow 9,2\% \rightarrow \text{Nilai MARR } 9,2\%$$

Perhitungan Nilai NPV  $i=14\%$  dan  $i=15\%$

**Tabel 2** Perhitungan Nilai NPV

i (suku bunga)	Nilai NPV
14%	Rp 816.066
15%	Rp -151.527

$$IRR = 14\% + \frac{816.066}{(816.066 + (-151.527))} (15\% - 14\%)$$

$$IRR = 14\% + 0,84\% = 14,84\%$$

Dari hasil perhitungan didapatkan IRR 14,84% di mana lebih besar daripada MARR 9,2% maka rencana investasi layak untuk dilakukan. Setelah diketahui bahwa investasi yang dilakukan oleh pemilik usaha layak untuk dilakukan selanjutnya dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas untuk area proses produksi CV David Aluminium dengan memaksimalkan area lahan kosong yang tersedia seluas 155m<sup>2</sup>.

**b. Perencanaan Kapasitas yang Dirancang dan Penentuan Kode Departemen**

Perancangan ulang tata letak fasilitas yang dilakukan pada CV David aluminium akan dilakukan dengan mempertimbangkan kapasitas produksi akhir untuk produk rak piring, rak sepatu, lemari baju, dan produk baru engsel piano, dengan rincian kapasitas produksi yang dirancang adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.** Kapasitas Produksi dan Dimensi Produk

Produk	Kapasitas yang dirancang	Dimensi/unit (mm)		
		P	L	T
Rak Piring	40 unit	1000	500	1820
Rak Sepatu	40 unit	750	400	1350
Lemari Baju	40 unit	750	330	1000
Engsel Piano	2.000 pcs	3500	30	8

Proses produksi yang dilakukan untuk memproduksi produk berupa rak piring, rak sepatu, lemari baju, dan engsel piano membutuhkan beberapa fasilitas yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4** Fasilitas Produksi

Kode	Nama Fasilitas
A	Gudang Bahan Baku
B	Area Pengukuran
C	Area Pemotongan Aluminium
D	Hand Drill
E	Tube Bender
F	Area Pemotongan Kaca
G	Assembly 1 (Rangka Aluminium)
H	Assembly 2 (Pemasangan Kaca)
I	Assembly 3 (Engsel Piano)
J	Hinge Profiling Machine
K	Hydraulic Punching Machine
L	Press Bending Machine
M	Tang Potong
N	Gudang Produk Jadi

**c. Perhitungan % Volume Material Handling dan Departement Flow Sequence**

*Volume material handling* didapatkan dari perhitungan dengan mengidentifikasi persentase perpindahan volume komponen material sesuai dengan kapasitas produksi yang direncanakan, dalam penentuan % *volume material handling* dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Rangka Tinggi Depan Rak Piring

$$\% \text{ Volume Material Handling} = \frac{\text{Kebutuhan Bahan Baku Tiap Komponen}}{\text{Total Kebutuhan Bahan Baku Tiap Komponen}} \times 100$$

$$\% \text{ Volume Material Handling} = \frac{80}{10.640} = 0,75\%$$

*Volume material handling* dan *flow sequence* produk yang diproduksi CV David Aluminium dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Volume Material Handling dan Departement Flow Sequence

Produk	Komponen	Kebutuhan Bahan Baku	Volume Material Handling	Dept. Flow Sequence
Rak Piring	Rangka Tinggi Depan	80	0,75%	A-B-C-G-N
	Rangka Tinggi Belakang	80	0,75%	A-B-C-G-N
	Penyangga Depan Belakang	80	0,75%	A-B-C-G-N
	Penyangga Samping	80	0,75%	A-B-C-G-N
	Rangka Bagian Atas	40	0,38%	A-B-C-G-N
	Frame Penyangga Tengah	160	1,50%	A-B-C-D-G-N
	Frame Penyangga Horizontal	160	1,50%	A-B-C-D-G-N
	Frame Penyangga Vertikal	80	0,75%	A-B-C-D-G-N
	Penyangga Depan & Belakang	160	1,50%	A-B-C-D-G-N
	Penyangga Samping Rak	160	1,50%	A-B-C-D-G-N
	Pipa Rak Panjang Tengah	240	2,26%	A-B-C-E-G-N
	Pipa Rak Pendek Tengah	480	4,51%	A-B-C-E-G-N
	Pipa Rak Panjang	80	0,75%	A-B-C-E-G-N
	Pipa Rak Pendek	120	1,13%	A-B-C-E-G-N
	Pipa Lengkungan Piring	480	4,51%	A-B-C-E-G-N
Pipa Gelas	320	3,01%	A-B-C-E-G-N	
Rak Sepatu	Aluminium Kotak Pendek	160	1,50%	A-B-C-G-H-N
	Aluminium Kotak Panjang	160	1,50%	A-B-C-G-H-N
	Rangka Tinggi	160	1,50%	A-B-C-G-H-N
	Rangka Panjang Bagian Atas	80	0,75%	A-B-C-G-H-N
	Rangka Lebar Bagian Atas	80	0,75%	A-B-C-G-H-N
	Penyangga Rak Panjang	400	3,76%	A-B-C-G-H-N
	Penyangga Rak Pendek	400	3,76%	A-B-C-D-G-H-N
	Rak Pipa	600	5,64%	A-B-C-G-H-N
	Kaca Es Atas Bawah	80	0,75%	A-B-F-H-N
	Kaca Es Belakang	40	0,38%	A-B-F-H-N
Kaca Es Samping	80	0,75%	A-B-F-H-N	
Kaca Es Pintu	80	0,75%	A-B-F-H-N	
Lemari Baju	Aluminium Kotak Pendek	160	1,50%	A-B-C-G-H-N
	Aluminium Kotak Panjang	160	1,50%	A-B-C-G-H-N
	Kaki Show Case Depan Belakang	80	0,75%	A-B-C-G-H-N
	Kaki Show Case Samping	80	0,75%	A-B-C-G-H-N
	Aluminium Composite Panel	40	0,38%	A-B-C-G-H-N
	Rangka Tinggi	160	1,50%	A-B-C-G-H-N
	Rangka Depan Belakang Bag. Atas	80	0,75%	A-B-C-G-H-N
	Rangka Samping Bagian Atas	80	0,75%	A-B-C-G-H-N
	Sekat Rangka Depan Belakang	80	0,75%	A-B-C-G-H-N
	Penyangga Rak	240	2,26%	A-B-C-G-H-N
	Kaca Bening Pintu	80	0,75%	A-B-F-H-N
	Kaca Bening Samping	80	0,75%	A-B-F-H-N
	Kaca Bening Belakang	40	0,38%	A-B-F-H-N
	Kaca Bening Atas	40	0,38%	A-B-F-H-N
Kaca Bening Rak	120	1,13%	A-B-F-H-N	
Engsel	Stainless Steel Flat	2000	18,80%	A-J-K-L-B-C-I-N
Piano	Kawat Galvanis	2000	18,80%	A-B-M-I-N

d. *Perhitungan Komponen yang Dipindahkan*

Komponen yang dipindahkan antar departemen sesuai dengan data *departement flow sequence* dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 6** Volume *Material Handling* yang dipindahkan

<i>From</i>	<i>To</i>	<i>%Volume Handling</i>
A	B	81,20%
	J	18,80%
B	C	75,19%
	F	6,02%
	M	18,80%
C	D	10,53%
	E	16,17%
	G	29,70%
	I	18,80%
D	G	10,53%
E	G	16,17%
F	H	6,02%
G	H	30,08%
	N	26,32%
H	N	36,09%
I	N	37,59%
J	K	18,80%
K	L	18,80%
M	I	18,80%

e. *Trial From to Chart*

Dilakukan percobaan / *trial* sebanyak 14 kali dengan melakukan perubahan letak fasilitas hingga didapatkan hasil nilai momen yang paling minimum.

To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
From															
A		86,73								13,27					100,00
B			79,65			7,08							13,27		100,00
C				12,39	19,03		34,96		13,27						79,65
D							12,39								12,39
E							19,03								19,03
F								7,08							7,08
G								35,40						30,97	66,37
H														42,48	42,48
I														26,55	26,55
J											13,27				13,27
K												13,27			13,27
L															0,00
M									13,27						13,27
N															0,00
Total	0	86,73	79,65	12,39	19,03	7,08	66,38	42,48	26,54	13,27	13,27	13,27	13,27	100	493,36

**Gambar 2.** Trial From to Chart (FTC)

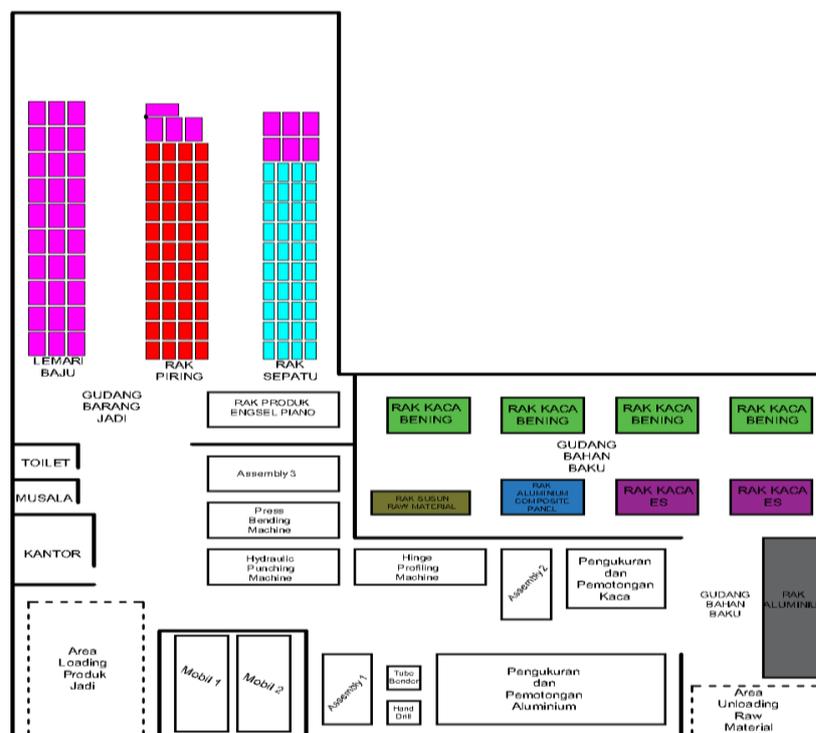
Dari analisis FTC yang telah dilakukan dapat diketahui total momen *volume material handling* terkecil yaitu pada percobaan *trial* ke-14 dengan momen *volume material handling* sebesar 1025,58 dengan urutan departemen A-B-C-D-E-G-F-H-N-I-J-K-L-M. Hasil aliran proses produksi berdasarkan FTC digunakan sebagai acuan untuk pembuatan usulan layout baru.

**Tabel 7.** Rekapitulasi Hasil Trial From to Chart (FTC)

<i>Trial</i>	<i>Forward</i>	<i>Backward</i>	<i>Total</i>
1	1339,79	106,16	1445,95
2	1351,74	106,16	1457,90
3	1339,79	106,16	1445,95
4	1377,83	182,28	1560,11
5	866,33	159,26	1025,59
6	904,37	235,38	1139,75
7	923,40	273,44	1196,84
8	868,98	364,60	1233,58
9	900,39	427,44	1327,83
10	912,78	452,22	1365,00
11	925,17	477,00	1402,17
12	864,11	554,88	1418,99
13	953,05	132,70	1085,75
14	866,32	159,26	1025,58

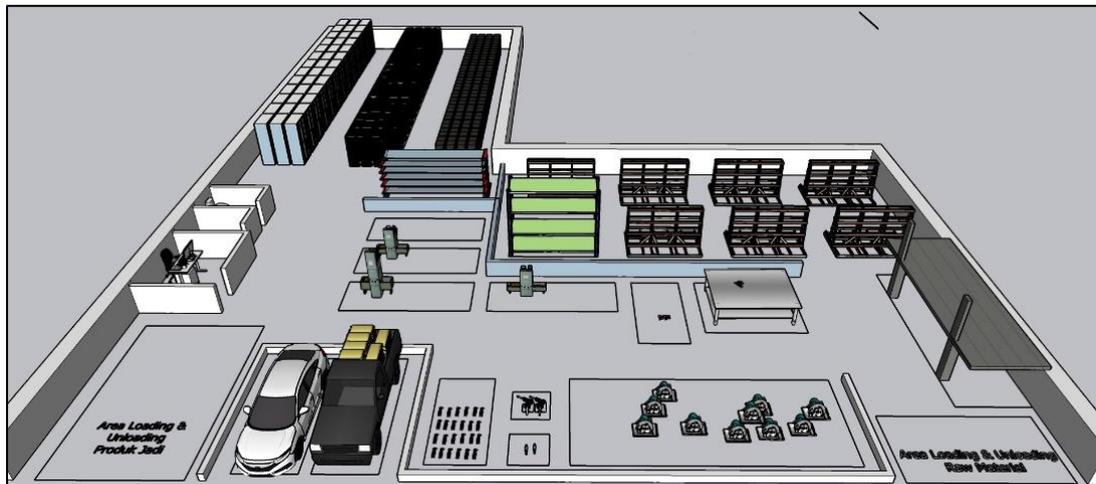
**f. Layout Usulan Baru**

Berikut adalah hasil layout usulan baru yang dibuat berdasarkan hasil dari analisis *From to Chart* (FTC) dengan mempertimbangkan alur proses produksi mulai dari pengambilan bahan baku di gudang hingga penyimpanan produk di gudang barang jadi dengan luas area keseluruhan seluas 542,5m<sup>2</sup>.



**Gambar 3.** Hasil Usulan Layout Baru

Hasil usulan *relayout* juga disimulasikan menggunakan *google sketchup* untuk melihat kondisi perspektif secara nyata apabila hasil *relayout* diimplementasikan, berikut adalah gambar daripada hasil perspektif implementasi hasil usulan *relayout*.



Gambar 4. Perspektif Usulan Layout Baru

**g. Perhitungan Biaya Relayout**

Berdasarkan hasil usulan *relayout* dilanjutkan dengan perhitungan rencana biaya implementasi *relayout* yang dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 8.** Rencana Anggaran Biaya Implementasi Hasil Usulan Layout

No	Uraian Pekerjaan	Vol.	Unit	Harga Satuan	Jumlah
<b>I PEKERJAAN PERSIAPAN</b>					
1	Gaji Tukang	1	Hari	Rp 150.000	Rp 150.000
2	Gaji Kuli 1	1	Hari	Rp 100.000	Rp 100.000
3	Gaji Kuli 2	1	Hari	Rp 100.000	Rp 100.000
<b>II PEKERJAAN PASANG PONDASI</b>					
1	Gaji Tukang	3	Hari	Rp 150.000	Rp 450.000
2	Gaji Kuli 1	3	Hari	Rp 100.000	Rp 300.000
3	Gaji Kuli 2	3	Hari	Rp 100.000	Rp 300.000
4	Batu Kali	24	m <sup>3</sup>	Rp 150.000	Rp 3.600.000
5	Pasir Cor (8,36 m <sup>3</sup> )	24	m <sup>3</sup>	Rp 2.600.750	Rp 7.802.250
6	Semen	167	zak	Rp 53.350	Rp 8.909.450
7	Besi 10 FL SNI	8	batang	Rp 63.000	Rp 504.000
8	Besi 6 FL SNI	1	batang	Rp 35.000	Rp 35.000
9	Tali Kawat	4	kg	Rp 13.000	Rp 52.000
10	Papan	14	lembar	Rp 12.000	Rp 168.000
11	Paku	2,5	kg	Rp 17.000	Rp 42.500
12	Kerikil	12	m <sup>3</sup>	Rp 1.650.000	Rp 3.300.000
<b>III PEKERJAAN PASANG TEMBOK</b>					
1	Gaji Tukang	2	Hari	Rp 150.000	Rp 300.000
2	Gaji Kuli 1	2	Hari	Rp 100.000	Rp 200.000
3	Gaji Kuli 2	2	Hari	Rp 100.000	Rp 200.000

4	Batu Bata	5040	buah	Rp	725	Rp	3.654.000
5	Pasir	1	ritase (pick up)	Rp	1.550.000	Rp	1.550.000
6	Semen	10	zak	Rp	53.350	Rp	533.500
<b>IV KEBUTUHAN FASILITAS</b>							
1	Gaji Tukang	1	Hari	Rp	150.000	Rp	150.000
2	Gaji Kuli 1	1	Hari	Rp	100.000	Rp	100.000
3	Rak Flat Glass	3	unit	Rp	4.000.000	Rp	12.000.000
4	Rak Besi Penyimpanan Raw Material	1	unit	Rp	650.000	Rp	650.000
5	Rak Besi Penyimpanan Engsel Piano	1	unit	Rp	800.000	Rp	800.000
6	Siku Besi 100 x 100 x 8,0mm - 6 M	6	batang	Rp	730.000	Rp	4.380.000
7	Baut Mur Full Drat M16 x 50 mm	7	pack	Rp	87.000	Rp	609.000
8	Plywood 3mm	6	lembar	Rp	68.000	Rp	408.000
<b>TOTAL</b>						Rp	51.347.700

Berdasarkan perhitungan kebutuhan biaya implementasi hasil usulan *layout* didapatkan total biaya yang diperlukan untuk melakukan *layout* sebesar Rp 51.347.700,00.

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil daripada penelitian yang telah dilakukan yaitu, investasi yang dilakukan oleh pemilik usaha untuk *hinge profiling machine*, *hydraulic punching machine*, dan *press bending machine* layak untuk dilakukan karena dari studi kelayakan dengan menggunakan *Net Present Value* (NPV) didapatkan hasil sebesar Rp 6.294.404. Hasil tersebut sesuai dengan kriteria layak untuk dilakukan investasi, sedangkan metode IRR didapatkan hasil sebesar 14,84% lebih besar dari MARR 9,2% sehingga investasi juga layak untuk dilakukan. Hasil usulan *layout* tata letak fasilitas disusun berdasarkan hasil nilai trial terkecil momen *volume material handling* yaitu sebesar 1025,58. Hasil usulan layout baru akan menghasilkan peningkatan dalam berbagai aspek operasional produksi meliputi diversifikasi produk, peningkatan kapasitas penyimpanan, efisiensi alur proses produksi, pengurangan gangguan aktivitas loading dan unloading, serta peningkatan keamanan kerja. Hasil perhitungan rencana anggaran biaya yang didapatkan untuk melakukan implementasi hasil usulan *layout* dan perancangan fasilitas pada CV David Aluminium yaitu sebesar Rp 51.347.700,00.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada orang-orang yang berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Rasa puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan nikmat sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar. Terima kasih banyak untuk kedua orang tua yang memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Tidak lupa terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat maupun pihak yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hadiguna, R. . (2008). *Tata Letak Pabrik* (O. H.S. (ed.); 1st ed.). CV Andi Offset.
- Mulyadi. (2015). *Akutansi Biaya* (ke-5). Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Murnawan, H., & Wati, P. E. D. K. (2018). Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 157–165. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no2.157-165>
- Pujawan, N. (2013). *Ekonomi Teknik* (2nd ed.). PT Gunawidya.

- Ristono, A. (2013). *Manajemen Persediaan*. Penerbit Graha Ilmu.
- Santoso, S, and R. M. H. (2020). *Perancangan Tata Letak Fasilitas* (1st ed.). Alfabeta.
- Wati, P. E. D. K., & Singgih, M. (2019). Perancangan ulang tata letak fasilitas dengan memperhatikan aspek ergonomi lingkungan. *Jurnal Teknologi Dan Terapan Bisnis (JTTB)*, 2(2), 33–41.
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan* (I. K. Gunarta (ed.); 3rd ed.). Guna Widya.