

PENENTUAN TEKNIK PEMESANAN MATERIAL PADA PROYEK STEEL STRUCTURE MENGGUNAKAN WINQSB

Juliana

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI

Email : kallya_des@yahoo.com

Abstrak

Perencanaan persediaan material merupakan salah satu bagian terpenting dalam suatu proyek konstruksi. Keterlambatan dan kehabisan persediaan material mengakibatkan pekerjaan akan tertunda sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi waktu pelaksanaan dan biaya proyek. Dalam perencanaan persediaan material terdapat beberapa teknik *lotsizing*. Masing-masing teknik akan menghasilkan jumlah pesanan dan frekwensi pesan yang berbeda-beda, yang mengakibatkan perbedaan biaya persediaan yang berbeda pula. Diperlukan penelitian untuk mengetahui teknik *lotsizing* mana yang menghasilkan biaya persediaan paling minimum. Tujuan utama dari perencanaan dan pengendalian komponen bahan baku ini yaitu agar dapat menjamin kebutuhan komponen bahan baku yang tepat pada saat produk akan di produksi dengan biaya yang serendah-rendahnya. Permasalahan yang ada pada perusahaan adalah, perusahaan masih mengalami kesulitan dalam manajemen persediaan bahan baku, sehingga terkadang pada saat produk akan diproduksi terdapat kesalahan dalam persediaan komponen bahan baku, sehingga akan melakukan tindakan cepat yang mengakibatkan pengeluaran biaya menjadi lebih tinggi. Dalam melakukan perencanaan persediaan komponen bahan baku ini diantaranya dengan melakukan metode peramalan permintaan produk selama 12 periode mendatang dan membuat rencana kebutuhan bahan baku menggunakan teknik *lotting Economic Order Quantity (EOQ), Period Order Quantity* dan *Part Period Balancing (PPB)* dengan menggunakan software WINQSB.

Kata Kunci: *Lot for Lot, Part Periode Balancing, Economic Order Quantity, Winqsb*

Pendahuluan

Latar Belakang

Pada suatu proyek konstruksi, perencanaan untuk persediaan material merupakan bagian terpenting, karena sumber daya material menyerap hampir sebagian besardari total biaya proyek. Penanganan pengadaan persediaan material tidaklah mudah, pada pelaksanaan pembangunan suatu proyek masih sering dijumpai masalah-masalah yang berkaitan dengan manajemen persediaan material. Kegagalan menggunakan dan menjaga sistem manajemen yang sesuai untuk material konstruksi akan berakibat pada terlambatnya jadwal pelaksanaan proyek dan membengkaknya biaya total . Salah satu sebab dan akibat dari permasalahan tersebut adalah tidak tersedianya bahan atau material pada saat diperlukan. Di latari permasalahan diatas maka dilakukan penelitian ini bertujuan melakukan analisa dalam penentuan ukuran pemesanan material yang dapat membentuk biaya persediaan yang minimal dan mendapatkan teknik *lot sizing* yang tepat dalam menentukan jumlah pesanan material menggunakan *software winqsb*.

Tinjauan Pustaka

Persediaan

Persediaan adalah bahan atau barang yang harus disediakan atau harus selalu ada baik dalam bentuk bahan jadi, bahan setengah jadi, atau bahan jadi yang disimpan untuk mengikuti permintaan atau kegiatan suatu proyek sehingga dapat menjamin kelancaran proyek itu sendiri.

Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah persediaan material bangunan (Tarore,dkk. 2013) adalah: 1) Perkiraan kebutuhan material bangunan; 2) Daya tahan atau keawetan; 3) Ongkos

simpan; 4) Resiko penyimpanan 5) Harga material; 6) Kebijakan pembelanjaan; 7) Sulit atau mudah memperoleh material.

Material Requirement Planning (MRP)

Perencanaan kebutuhan material (MRP) dapat didefinisikan sebagai suatu teknik atau set prosedur yang sistematis untuk penentuan kuantitas serta waktu dalam proses perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung pada item-item tingkat (*level*) yang lebih tinggi (*dependent demand*). Ada 4 kemampuan yang menjadi ciri utama dari sistem MRP yaitu:

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat.
2. Membentuk kebutuhan minimal untuk setiap item.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan.
4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan.

Manfaat Sistem MRP

Manfaat penggunaan sistem MRP antara lain adalah:

1. Meminimalkan persediaan.
MRP menentukan kapan dan berapa jumlah bahan atau bagian barang yang benar - benar dibutuhkan untuk setiap satuan waktu sesuai dengan Jadwal Induk Produksi (JIP), sehingga tingkat sediaan yang berlebihan dapat dihindarkan.
2. Mengurangi resiko keterlambatan produksi atau pengiriman.
MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan komponen yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya dengan memperhatikan waktu tenggang produksi maupun pengadaan komponen.
3. Komitmen yang realistis.
Dengan MRP, diharapkan jadwal produksi dapat terpenuhi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen terhadap pengiriman barang dilakukan secara lebih realistis.
4. Meningkatkan efisiensi.
MRP juga mendorong peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan Jadwal Induk Produksi (JIP).

Lot Sizing

Dalam perhitungan *lot sizing*, tersedia berbagai teknik yang terbagi dalam dua kelompok besar, yaitu model *lot sizing* dinamis dan statis. Penggunaannya tergantung dari kondisi permintaan / pengorderan (*planned order release*). Bila permintaan bersifat konstan maka model *lot sizing* statis yang digunakan. Namun apabila permintaan bersifat *lumpy*, maka model *lot sizing* dinamis yang harus digunakan.

Beberapa teknik *lot sizing* adalah:

1. Jumlah Pemesanan Tetap (*Fixed Order Quantity*)
2. Jumlah Pesanan Ekonomis (*Economic Order Quantity*)
3. Jumlah Pesanan Atas Dasar Periode (*Periode Order Quantity*)
4. Lot For Lot
5. Kebutuhan Dengan Periode Tetap (*Fixed Period Requirement*)
6. Ongkos Unit Terkecil (*Least Unit Cost*)

Metodologi Penelitian

Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan pada penelitian ini adalah data yang berkaitan dengan proyek, yaitu :

1. Gambar proyek
2. Jadwal proyek
3. Jenis material

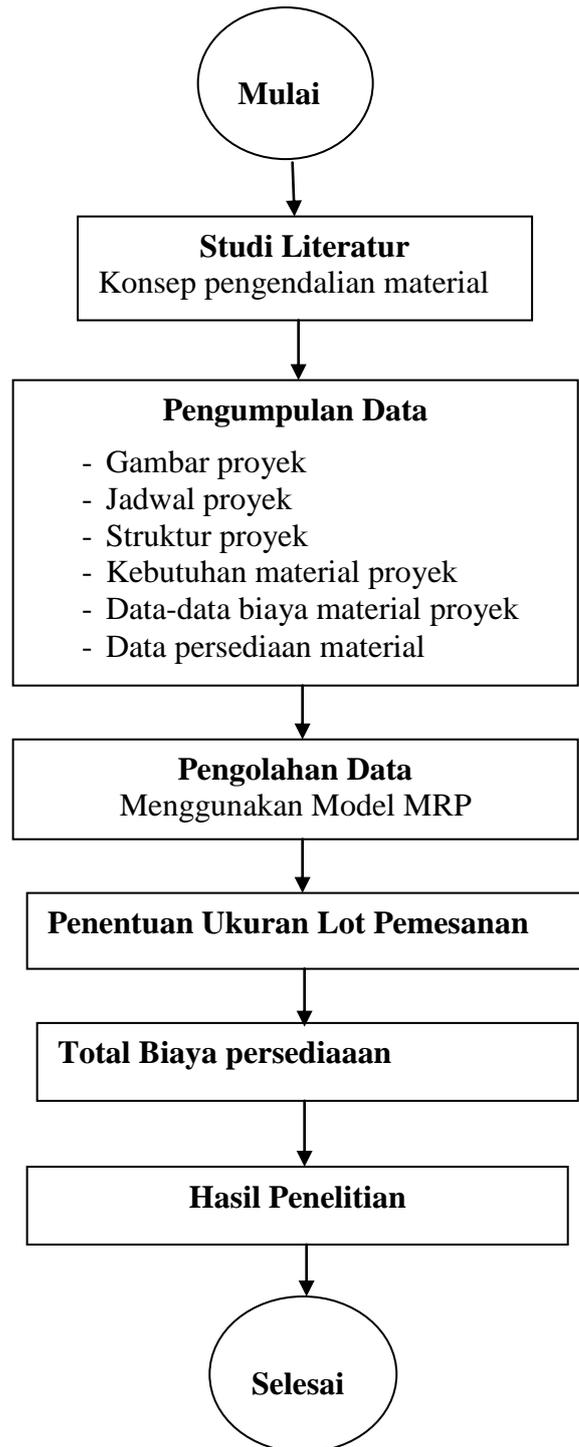
4. Kebutuhan material proyek
5. Data-data biaya material proyek
6. Data persediaan material

Tahap dan Prosedur Studi

Tahapan dalam penelitian ini merupakan urutan langkah secara sistematis dan logis sesuai teori sehingga dapat dilakukan analisis yang akurat sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Tahapan dalam studi ini adalah sebagai berikut:

- a. Tahap 1
Melakukan studi literatur untuk mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan teknik pemesanan material proyek.
- b. Tahap 2
Melakukan pengumpulan data-data yang terkait dengan dengan material proyek *steel structure*.
- c. Tahap 3
Menghitung kebutuhan kotor dan kebutuhan bersih material proyek *steel structure* yang diteliti.
- d. Tahap 4
Menentukan ukuran lot dan jadwal pemesanan material dengan menggunakan teknik *lot for lot*, EOQ, dan PPB.
- e. Tahap 5
Menghitung biaya total persediaan material proyek.
- f. Tahap 6
Penerikan kesimpulan dan saran terhadap hasil tahapan yang telah dilakukan.

Bagan Alir Penulisan



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan**Analisa Data Menggunakan WINQSB**

Dalam bab ini dibahas hasil yang telah di capai hingga saat ini, serta hambatan yang di temui selama pengerjaan penelitian. Gambar- gambar berikut menjelaskan tahapan – tahapan analisa data yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Item Master

No.	item ID	ABC Class	Source Code	Material Type	Unit Measure	Lead Time	Lot Size	Scrap %	Unit Cost	Setup Cost	Holding Annual Cost	Shortage Annual Cost
1	A			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
2	B			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
3	C			Besi	kg	1	LFL		50	200	10	M
4	D			Besi	pcs	1	LFL		50	200	10	M
5	E			Besi	pcs	1	LFL		50	200	10	M
6	F			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
7	G			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
8	H			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
9	I			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
10	J			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
11	K			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
12	L			Besi	pcs	1	LFL		50	25	10	M
13	M			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
14	N			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
15	O			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
16	P			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
17	Q			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
18	R			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
19	S			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
20	T			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
21	U			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
22	V			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
23	W			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
24	X			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
25	Y			Besi	pcs	1	LFL		500	200	150	M
26	Z			Besi	kg	2	PPB		50	25	10	M
27	AA			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
28	BB			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
29	CC			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M
30	DD			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
31	EE			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
32	FF			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
33	GG			Besi	kg	2	LFL		500	200	150	M
34	HH			Besi	kg	2	PPB		500	200	150	M

Pada tahap *item master* di perlukan input berupa item-item material apa saja yang ada, bahan material, satuan unit material, dan teknik *loting* yang di gunakan bisa berupa LFL, PPB atau EOQ.

item ID	Overdue Requirement	Week 1 Requirement	Week 2 Requirement	Week 3 Requirement	Week 4 Requirement	Week 5 Requirement	Week 6 Requirement	Week 7 Requirement	Week 8 Requirement	Week 9 Requirement
A		1020								
B		335			295			265		
C		180	147	24	32		168			
D			558			716				
E		8								
F			65			15				
G				200			200			
H			705				1040			
I				895				500		
J			3177					110		
K						128		184		
L				336			332			
M			965				1475			
N				695				690		
O					900		715			
P			105			100				
Q			75			35				
R				333				318		
S						15				
T						315				
U					1200			1295		
V					72			73		
W						69				
X				44				65		
Y			8			8				
Z			230				70			
AA				235				35		
BB			420				70			
CC				440						
DD				1190			1765			
EE			1395				1240			
FF				695				620		

Gambar 2. Master Production Schedule

Gambar di atas menjelaskan tentang kebutuhan material per minggunya. Data di input berdasarkan kebutuhan material proyeknya. Terdapat 34 item untuk kebutuhan proyek *Steel Structure*.

Item LD	Safety Stock	On Hand Inventory	Overdue Planned Receipt	Week 1 Planned Receipt	Week 2 Planned Receipt	Week 3 Planned Receipt	Week 4 Planned Receipt	Week 5 Planned Receipt	Week 6 Planned Receipt	Week 7 Planned Receipt	Week 8 Planned Receipt	Week 9 Planned Receipt
A		50										
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J		120										
K												
L												
M												
N												
O												
P												
Q		70										
R												
S												
T												
U												
V												
W												
X												
Y		100										
Z												
AA												
BB												
CC												
DD												
EE												
FF												
GG												
HH		75										

Gambar 3. Status *Inventory*

Pada tahap ini di masukkan data persediaan material yang tersedia, apabila tidak ada ada stok maka di kosongkan. Data *inventory* ini akan di gunakan pada waktu pemesanan material.

07-19-2-16	Overdue	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Total
Item : A		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = kg	ABC =	Source =	Type = Besi	A.Demand = 0	@Cost = 500	SetupCost = 200
Gross Requirement	970	1.020	0	0	0	0	0	0	0	0	1.990
Schedule Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected Not Requirement	0	970	0	0	0	0	0	0	0	0	970
Planned Order Receipt	0	970	0	0	0	0	0	0	0	0	970
Planned Order Release	970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	970
Item : B		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = kg	ABC =	Source =	Type = Besi	A.Demand = 0	@Cost = 500	SetupCost = 200
Gross Requirement	335	335	295	0	295	265	0	265	0	0	1.790
Schedule Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected Not Requirement	0	335	0	0	295	0	0	265	0	0	895
Planned Order Receipt	0	335	0	0	295	0	0	265	0	0	895
Planned Order Release	335	0	295	0	0	265	0	0	0	0	895
Item : C		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = kg	ABC =	Source =	Type = Besi	A.Demand = 0	@Cost = 500	SetupCost = 200
Gross Requirement	180	327	171	56	32	168	168	0	0	0	1.102
Schedule Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected Not Requirement	0	180	147	24	32	0	168	0	0	0	551
Planned Order Receipt	0	180	147	24	32	0	168	0	0	0	551
Planned Order Release	180	147	24	32	0	168	0	0	0	0	551
Item : D		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = kg	ABC =	Source =	Type = Besi	A.Demand = 0	@Cost = 500	SetupCost = 200
Gross Requirement	0	558	558	0	716	716	0	0	0	0	2.548
Schedule Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected Not Requirement	0	0	558	0	0	716	0	0	0	0	1.274
Planned Order Receipt	0	0	558	0	0	716	0	0	0	0	1.274
Planned Order Release	0	558	0	0	716	0	0	0	0	0	1.274
Item : E		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = kg	ABC =	Source =	Type = Besi	A.Demand = 0	@Cost = 500	SetupCost = 200
Gross Requirement	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Schedule Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4. MRP Report

Pada gambar 4 di atas, di ketahui bahwa untuk item B diperlukan total material sebanyak 895 Kg. Total pemesanan sebanyak 3 kali menggunakan teknik LFL. Pemesanan di lakukan pada minggu persiapan sebanyak 335 kg, minggu ke -2 sebanyak 295 kg, dan minggu ke -5 365 kg.

07-19-2-16	item I.D	Overdue	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Total
1	A	970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	970
2	B	335	0	295	0	0	265	0	0	0	0	895
3	C	180	147	24	32	0	168	0	0	0	0	551
4	D	0	558	0	0	716	0	0	0	0	0	1.274
5	E	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
6	F	65	0	0	15	0	0	0	0	0	0	80
7	G	0	200	0	0	200	0	0	0	0	0	400
8	H	705	0	0	0	1.040	0	0	0	0	0	1.745
9	I	0	895	0	0	0	500	0	0	0	0	1.395
10	J	3.057	0	0	0	0	110	0	0	0	0	3.167
11	K	0	0	0	128	0	184	0	0	0	0	312
12	L	0	0	336	0	0	332	0	0	0	0	668
13	M	965	0	0	0	1.475	0	0	0	0	0	2.440
14	N	0	695	0	0	0	690	0	0	0	0	1.385
15	O	0	0	900	0	715	0	0	0	0	0	1.615
16	P	105	0	0	100	0	0	0	0	0	0	205
17	Q	5	0	0	35	0	0	0	0	0	0	40
18	R	0	333	0	0	0	318	0	0	0	0	651
19	S	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15
20	T	0	0	0	315	0	0	0	0	0	0	315
21	U	0	0	1.200	0	0	1.295	0	0	0	0	2.495
22	V	0	0	72	0	0	73	0	0	0	0	145
23	W	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	69
24	X	0	44	0	0	0	65	0	0	0	0	109
25	Z	230	0	0	0	70	0	0	0	0	0	300
26	AA	0	235	0	0	0	35	0	0	0	0	270
27	BB	420	0	0	0	70	0	0	0	0	0	490
28	CC	0	440	0	0	0	0	0	0	0	0	440
29	DD	0	1.190	0	0	1.765	0	0	0	0	0	2.955
30	EE	1.395	0	0	0	1.240	0	0	0	0	0	2.635
31	FF	0	695	0	0	0	620	0	0	0	0	1.315
32	GG	0	0	940	0	0	0	0	0	0	0	940
33	HH	0	0	1.365	0	0	0	0	0	0	0	1.365

Gambar 5. Order List

Pada *order list* diketahui bahwa pada item B harus dilakukan pemesanan sebanyak 3 kali yaitu pada minggu persiapan material yang dipesan sebanyak 335 kg, minggu ke-2 sebanyak 295 kg dan pada minggu ke- 5 sebanyak 265 kg.

Analisa Biaya berdasarkan Teknik Pemesanan

Tabel 2. Perbandingan Total Biaya

Teknik Lot Sizing	Total Biaya
Part Period Balancing	Rp 31.879.750,00
Lot for Lot	Rp 22.918.150,00
Economic Order Quantity	Rp 23.565.365,54

Dengan membandingkan biaya pada setiap teknik *lot sizing* yang berbeda, diperoleh bahwa penentuan ukuran pemesanan menggunakan teknik *Lot for Lot* akan memerlukan total biaya yang terkecil dibandingkan teknik PPB dan EOQ.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kebutuhan material proyek steel structure menggunakan teknik lot sizing *Lot for Lot*, *Part Periode Balancing*, dan *Economic order Quantity* maka dapat disimpulkan :

1. Ukuran pemesanan material proyek *steel structure* menggunakan teknik *lot for lot* akan memberikan hasil yang optimum dengan biaya yang diperlukan paling rendah yaitu sebesar Rp. 22.918.150,00.
2. Dengan melakukan analisa dalam penentuan ukuran pemesanan material dapat membentuk biaya persediaan yang minimal.
3. Penggunaan teknik *lot sizing* yang tepat dapat meminimalkan resiko terjadinya keterlambatan material.
4. Penjadwalan kebutuhan material yang diterapkan secara komputerisasi menggunakan software WinQsb ini sangat membantu perusahaan dalam memonitor kebutuhan material dan data *inventory* material.

Saran

Saran yang disampaikan dari hasil penelitian ini adalah bahwa dalam penelitian ini masih banyak kekurangan diantaranya:

1. Peneliti hanya menguji teknik pemesanan *Lot For Lot*, *Part Periode Balancing*, dan *Economic Order Quantity*.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan bisa menggunakan teknik ukuran pemesanan yang lain.

Daftar Pustaka

- Abrar, H. (2011). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: ANDI.
- Assauri, S.(2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 4. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Heizer, J. dan Render, B. (2005). *Manajemen Operasi*. Edisi Tujuh. Jakarta: Salemba Empat.
- Limbong, I. dan Walangitan, D. R. O. , Tarore,H., Tjakra, J. (2013). Manajemen Pengadaan Material Bangunan Dengan Menggunakan Metode MRP Studi Kasus : Revitalisasi Gedung Kantor BPS Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Sipil Statik*, Vol.1 No.6 Mei 2013 (421-429)
- Nasution, A.H. (2006). *Manajemen Industri*. Yogyakarta : PT Andi
- Paath, P.C. dan Tjakra, J. (2015). Analisis Pengendalian Bahan Proyek Pembangunan Dengan Metode Goal Programming Prioritas (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Eben Haezar). *Jurnal Sipil Statik*, Vol.3 No.5 Mei 2015 (351-360)
- Sanfishdah Putria W, (2012). *Perancangan Aplikasi Material Requirement Planning (MRP) dengan Metode Goal Programming*. Surabaya:Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Siswanto. (2006). *Operational Research*. Jakarta: Erlangga
- Tarore, H. dan Mandagi, R.J.M. (2006). Sistem Manajemen Proyek dan Konstruksi (SIMPROKON). JTS Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado.