MANAJEMEN PROYEK MANUFAKTUR DI CV. SUMBER ALAM MARMER

Andrika[1], Sufa'atin[2]

[1,2]Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail: andrika.0192@gmail.com[1], sufaatin@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

CV. Sumber Alam Marmer merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufakturing yaitu pembuatan bahan marmer menjadi produk baru, akan tetapi terdapat masalah pada penjadwalan produksi pesanan (proyek) yang mengalami penundaan pengerjaan dikarenakan pengerjaan dilakukan bersamaan dalam satu waktu dengan produksi perhari sehingga mengakibatkan produksi pesanan (proyek) menjadi kurang maksimal. Kurangnya analisis risiko pada saat pengerjaan yang salah satu contohnya rusaknya bahan marmer hal tersebut mempengaruhi biaya dimana dana yang dianggarkan tidak sesuai dengan yang direncanakan. Minimnya pengalaman manajer proyek dalam menangani produksi pesanan (proyek) manjadi masalah tersendiri yang di hadapi ketika terdapat masalah penundaan pengerjaan sehingga sulit dalam melakukan pengendalian produksi pesanan (proyek).

Berdasarkan pemaparan masalah yang dihadapi perusahaan CV. Sumber Alam Marmer maka dibutuhkan suatu manajemen proyek manufaktur yang dapat membantu dalam melakukan perencanaaan penjadwalan, manajemen risiko dan pengendalian dengan menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique (PERT), Probablity Impact Matrx (PIM), Expected Monetery Value (EMV)* dan *Earned Value Management (EVM).*

Dari hasil penelitian dan pengujian dapat di tarik kesimpulan bahwa sistem manajemen proyek manufaktur ini dapat membuat penjadwalan, mengindentifikasi risiko dan menilai risiko secara kualitatif maupun kuantitatif serta melakukan pengendalian dan memperkirakan waktu pengerjaan serta biaya yang dikeluarkan pada produksi pesanan (proyek).

Kata Kunci: Manajemen Proyek Manufaktur, *Program Evaluation and Review Technique, Probabilitty Impact Matrix, Earned Monetery Value, Earned Value Management*

1. PENDAHULUAN

CV. Sumber Alam Marmer merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan bahan marmer menjadi produk baru diantaranya yaitu meja dapur, prasasti, kerajinan, lantai marmer dan granit. CV. Sumber Alam Marmer berlokasi di Jl. Raya Ciburuy Kp. Andir No.783 Kec. Padalarang Kab. Bandung Barat Provinsi Jawa Barat-Indonesia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Hamzah Saifulloh selaku manajer proyek, menjelaskan bahwa pada perusahaan CV. Sumber Alam Marmer terdapat dua jenis produksi yaitu produksi harian dan produksi pesanan (proyek). Tetapi terdapat masalah pada penjadwalan produksi pesanan (proyek) yang mengalami keterlambatan dikarenakan pengerjaannya dilakukan bersamaan dalam satu waktu dan empat produk yang berbeda sehingga waktu pengerjaan menjadi tidak pasti. Hal tersebut berdampak negatif pada produksi pesanan (proyek) ketika terjadi masalah, karena akan membuat pengerjaan produksi pesanan (proyek) menjadi kurang maksimal.

Kurangnya analisis risiko pada pesanan (proyek), salah satunya adalah rusaknya bahan baku marmer hal tersebut mempengaruhi biaya, dimana dana yang dianggarkan tidak sesuai dengan yang direncankan hal tersebut berdampak negatif terhadap perusahaan karena semakin lama risiko itu terabaikan maka semakin besar pengeluaran yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Lamabatnya pengiriman laporan progres pekerjaan yang dilakukan oleh tim operasional kepada manajer proyek sebagai bahan evaluasi, hal tersebut menjadi masalah tersendiri yang di hadapi oleh beliau dalam melakukan pengendalian produksi pesanan (proyek). Sehingga beliau tidak bisa memperkirakan waktu selesai dan biaya yang dikeluarkan pada produksi pesanan (proyek) yang sedang dikerjakan, dan merugikan perusahaan karena hilangnya kepercayaan klien pada perusahaan.

Berdasarkan pemaparan masalah yang dihadapi perusahaan CV. Sumber Alam Marmer maka dibutuhkan suatu manajemen proyek yang dapat membantu manajer dalam melakukan perencanaan penjadwalan, untuk mengetahui waktu tercepat, mungkin dan terlama serta memperkirakan persentase kemungkinan selesainya pekerjaan. Membantu manajer proyek dalam mengidentifikasi dan memberikan penanganan risiko pada produksi pesanan (proyek) kemudian menentukan besar porsi risiko, yang dinominalkan dalam bentuk biaya risiko. Membantu manajer proyek dalam melakukan pengendalian produksi pesanan (proyek) lainnya jika terjadi masalah penundaan pekerjaan dan membantu mengestimasi waktu dan biaya pengejaan produksi pensanan (proyek).

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis penjadwalan

Analisis penjadwalan produksi pesanan (proyek) merupakan informasi tentang rencana jadwal dan kemajuan produksi. Dalam hal ini perencanaan penjadwalan untuk produksi pesanan (proyek) Hotel Adi Sederhana menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique.*

2.1.1 Estimasi waktu pekerjaan

Pada tahapan metode *Program Evaluation and Review Technique* diawali dengan mengestimasi waktu dari masing-masing pekerjaan ke dalam 3 jenis waktu yaitu *time optimistic (to), most likely (m),* dan *time pesimistic (tp).*

Tabel 1. Rincian dan Estimasi pekerjaan

No	Pekerjaan	kode	pendahulu	to	m	tp
1	Potong ukuran pola	I.1	-	4 hari	5 hari	8 hari
2	pahat kaki dan alas meja	I.2	I.1	7 hari	10 hari	12 hari
3	Potong lantai	I.3	I.2	3 hari	6 hari	8 hari
4	Kalibrasi kaki meja dan alas meja	II.1	I.2	3 hari	4 hari	6 hari
5	Kalibrasi potongan lantai	II.2	I.3	2 hari	4 hari	6 hari
6	Dempul lantai dan meja	III.1	II.1,II.2	3 hari	6 hari	8 hari
7	Poles lantai dan meja	IV.1	III.I	3 hari	6 hari	8 hari
8	Pengepakan	V.1	IV.I	2 hari	4 hari	7

2.1.2 Perhitungan *expeceted time, standart deviasi variance.*

Pada tahapan ini adalah mencari nilai *expected time (te), Standar deviasi* (*S*) *dan variance* (S^2), Maka dibutuhkan sebuah rumus untuk mencari nilai *expected time* (te), *Standar deviasi* (*S*) *dan variance* (S^2)

$$te = \frac{(to + 4m + tp)}{6} \text{.....(2.1)}$$

$$se = \frac{(tp - to)}{6} \text{.....(2.2)}$$

$$S^2 = \left(\frac{(tp - to)}{6}\right)^2 \text{.....(2.3)}$$

Berikut hasil lengkap perhitungan *expected time* (te), *Standar deviasi* (*S*) *dan variance* (S^2) pada masing-masing pekerjaan.

Tabel 2. *expected time, standart deviasi dan variance*

Kode	*to*	*m*	*tp*	*Expected time*	*Standart Deviasi*	*Varian ce*
I.1	4	5	8	5,33 ˜ 5 hari	0,67	0,44
I.2	7	10	12	9,83 ˜ 10 hari	0,83	0,69
I.3	3	6	8	5,83 ˜ 6 hari	0,83	0,69
II.1	3	4	6	4,17 ˜ 4 hari	0,50	0,25
II.2	2	4	6	4,00 ˜ 4 hari	0,67	0,44
III.1	3	6	8	5,83 ˜ 6 hari	0,83	0,69
IV.1	3	6	8	5,83 ˜ 6 hari	0,83	0,69
V.1	2	4	7	4,17 ˜ 4 hari	0,83	0,69
TOTAL				**45,00 ˜ 45 hari**	**6,00**	**4,61**

2.1.3 Perhitungan maju

Untuk melakukan perhitungan maju dibutuhkan nilai *Earliest Finish* (EF) , berikut adalah rumus untuk mengetahui nilai *Earliest Finish* (EF):

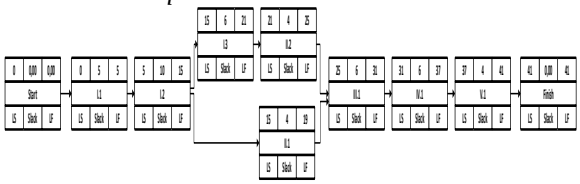
EF = ES + t, dengan t = *te* .....(2.5)

Berikut hasil lengkap perhitungan maju mundur:

Tabel 3. Perhituungan maju

Kode Pekerjaan	*Earliest Start (ES)*	*Expected time (te)*	*Earlisest Finish (EF)*
I.1	0	5	5
I.2	5	10	15
I.3	15	6	21
II.1	15	4	19
II.2	21	4	25
III.1	25	6	31
IV.1	31	6	37
V.1	41	4	41

Dari hasil rekapitulasi maka bisa digambarkan ke dalam jaringan kerja *Program Evaluation and Review Technique.*



Gambar 1 Jaringan PERT

2.1.4 Perhitungan mundur

Dalam melakukan perhitungan mundur dibutuhkan suatu rumus untuk mendapatkan nilai *Lastest Start* (LS), berikut rumus untuk perhitungan mundur

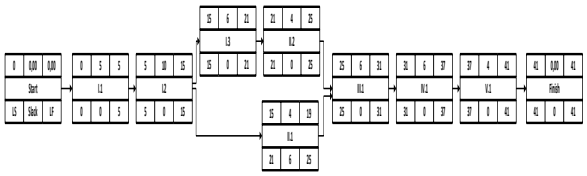
LS = LF – t, dengan t=te.....(2.6)

Berikut adalah hasil lengkap perhitungan mmundur.

Tabel 4. perhitungan mundur

Kodep ekerjaan	*Latest Finish* (LF)	*Expected Time* (te)	*Latest Start* (LS)
I.1	5	5	0
I.2	15	10	5
I.3	21	6	15
II.1	25	4	21
II.2	25	4	21
III.1	31	6	25
IV.1	37	6	31
V.1	41	4	37

Dari hasil rekapitulasi pada perhitungan mundur maka bisa digambarkan jaringan kerja *Progam Evaluation and Review Technique.*



Gambar 2 Jaringan kerja PERT

2.1.5 *Slack*

.Pada lintasan non kritis (termasuk sub-kritis) teradapt sejumah waktu untuk penundaan atau waktu bisa terlambat dalam pelakasanaan suatu kegiatan tanpa mempengaruhi waktu penyelesaian produksi pesanan (proyek), ini disebut *Slack* atau *Float.* Berikut adalah formula untuk mencari *Sklac* atau *Float.*

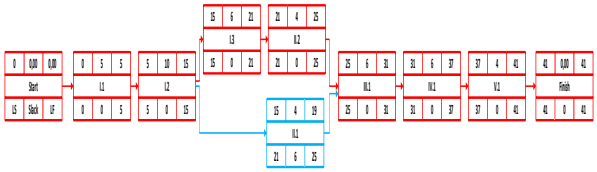
***Slack* = LS-ES atau LF-EF** .....(2.7)

Berikut hasil legkap perhiungan *slack* pada masing-masing pekerjaan.

Tabel 5. Rekapitulasi hasl slack

Kode Pekerjaan	*Late Start*	*Eearly Start*	*Slack*
I.1	0	0	0
I.2	5	5	0
I.3	15	15	0
II.1	21	15	6
II.2	2	21	0
III	25	25	0
IV	31	31	0
V	37	37	0

Dari hasil analisa pada tabel rekapitulasi di atas maka dapat diketahui jalur kritis dan lainnya. Berikut adalah gambar jarigan pekerjaan *Program Evaluation and Review Technique* berdasarkan nilai *slack.*



Gambar 3 Jaringan kerja PERT

2.16 Probabilitas pesanan (proyek)

Pada metode *Program Evaluation and Review Technique* tahapan terakhir adalah mencari probabilitas. Diketahui total durasinya atau (Ts) adalah 45 hari, kemudian dibutuhkan nilai durasi pada total jalur kritis (Te) dan *Variance* (S^2) pada jalur kritis, berikut nilai jalur kritis dan *variance* bisa dilihat dibawah ini:

Te = I.1+ I.2 +I.3+ II.2 + III.1 + IV.1 + V.1
= 5 + 10 + 6 + 4 + 6 + 6 +4
= 41 har

(S^2) = I.1, I.2, I.3, II.2,III.1,IV.1 dan V.1
= 0,44 + 0,69 + 0,69 + 0,44 + 0,69+ 0,69+0,69
= 4,33

Dari hasil tersebut bisa ditentukan nilai probabilitas, dengan menggunkan rumus sebagai berikut:

$$Probabilitas\ (Z) = \frac{\text{Ts} - \text{Te}}{\sqrt{\sum(S^2)}} \dots\dots\dots\dots\dots (2.4)$$

Maka probabilitas atau kemungkinan selesainya produksi penanan proyek ini selesai adalah

$$\text{Z} = \frac{45 - 41}{\sqrt{4{,}33}} = \frac{4}{2{,}08} = 1{,}92 = 0{,}9713$$

Jadi kesimpulannya adalah penjadwalan dengan menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique* ini bisa digunakan, karena dengan waktu pengerjaan selama 41 hari kemungkinan selesainya adalah 97.13% dengan pekerjaan kritisnya adalah I.1, I.2,I,3,II.2,III.1,IV.1 dan V.1

2.2 Analisis manajemen risiko

Proses manajemen risiko memiliki beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi risiko, menentukan nilai kemungkinan dan dampak risiko serta penanganan terhadap risiko tersebut

2.2.1 Identifikasi risiko

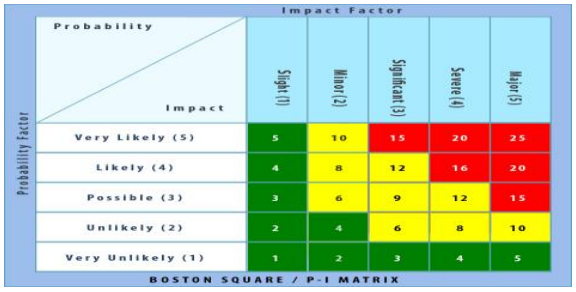
Proses manajemen risiko, pertama kali harus dilakukannya sebuah identifikasi risiko yang bertujuan untuk membuat daftar risiko baik itu pernah terjadi atau mungkin terjadi Berikut adalah tabel identifikasi risiko berdasarkan respnden.

Tabel 6. identifikasi risiko

Kode Risiko	Risiko
R1	Mesin gerinda rusak
R2	Bahan marmer tidak seusai
R3	Bahan marmer rusak
R4	Bahan pendukung kurang
R5	Pegawai sakit

2.2.2 Nilai kemungkinan dan dampak

Tahapan ini adalah untuk menentukan nilai kemungkinan dan dampak risiko pada masing – masing risiko yang sudah teridentifikasi risikonya berdasarkan tabel *Boston Square Matrix.*



Gambar 4 Boston Square Matrix

Dari gambar boston matrix kemudian dibuat menjadi skala risiko untuk lebih memudahkan dalam melaukan penilaian secara kualitatif. Berikut adalah skala peilaian berdasarkan *boston matrix.*

Tabel 7. Skala penilaian risiko

No	Skala	Level Risiko
1	1 – 5	Rendah
2	6 – 14	Sedang
3	15 – 25	Tinggi

Kriteria penialai dampak (*impact factor*) dan pengukuran peluang (*probability*) sesuai dengan *Australian* atau *New Zealand Risk Management*, seperti terlihar pada tabel dibawah

Tabel 8. Penilaian dampak

No	Penilaian	Nilai	Dampak
1	Sangat rendah *(Slight)*	1	Dampak tidak signifikan dirasakan, kerugian keuangan tidak berarti
2	Rendah *(minor)*	2	Perlu penanganan langsung ditempat, kerugian keuangan menjadi biaya pengeluaran tambahan (*over head*)
3	Sedang *(Significant)*	3	Perlu ditangani oleh pelaksana, kerugian keuangan cukup berarti
4	Tinggi *(Severe)*	4	Adanya keterlambatan pada jadwal yang direncanakan
5	Sangat tinggi *(mayor)*	5	Perlu penanganan oleh pimpinan, kerugian besar, perlu penanganan khusus

Tabel 9. Penilaian probabilitas

No	Penilaian	Nilai	Kemungkinan
1	Sangat rendah *(Very unlikely)*	1	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu
2	Rendah (*unlikely*)	2	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang *(possible)*	3	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi *(likely)*	4	Terjadi pada kondisi tertentu
5	Sangat tinggi	5	Sering terjadi pada kondisi tertentu

2.2.3 Tingkat kepentingan risiko

Untuk menentukan tingkat kepentingan risiko dibutuhkan analisis nilai kemungkinan beserta dampak yang ditimbulkan jika risiko tersebut terjadi. Untuk mengetahui tingkat pentingnya dan level pada masing-masing risiko agar mudah dalam memberi penanganan. Nilai kemungkinan dampak ini berdasarkan kuesioner atau jawaban responeen.

Tabel 10. Tabel penilaian risiko

Kode	Risiko	Kemungkinan	Dampak
R1	Mesin gerinda rusak	3	4
R2	Bahan marmer tidak sesuai	2	1
R3	Bahan marmer rusak	4	4
R4	Peralatan pendukung kurang	2	2
R5	Pegawai sakit	4	4

Setelah menganalisis nilai kemungkinan dan dampak risiko, kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai kepentingan risiko menggunkan metode *Probability Impact matrix*. Berikut adalah formula yang diguanakan untuk mencari nilai kepentingan risiko.

Risk Exposure = probablity x loss**.....**.....(2.8)

Berikut hasil lengkap penilaian pada masing-maing risiko

Tabel 11. Penilaian risiko

Kode	Risiko	kepentingan	Level risiko
R1	Mesin gerinda rusak	12	Sedang
R2	Bahan marmer tidak sesuai	2	Rendah
R3	Bahan marmer rusak	16	Tinggi
R4	Peralatan pedukung kurang	4	Rendah
R5	Sakitnya pegawai	16	Tinggi

Dari hasil penentuan penilaian risiko diketahui bahwa terdapat satu level sedang yaitu R1, dua level rendah yaitu R2, R4 serta dua level risiko tinggi yaitu R3 dan R5

2.2.4 Penanganan risiko

Dari hasil serangkaian analsisis risiko yang telah dilakukan kemudian melakukan tindakan penanganan dari masing-masing risiko yang teridentifikasi dengan melihat tingkat kepentingan dan level risikonya.

Tabel 12. Penanganana risiko

Kode Risiko	Level risiko	Tindakan penanganan
R1	Sedang	Meminta cadangan gerinda dan memperbaiki mesin yang rusak pada bagian gudang
R2	Rendah	Retur bahan marmer dengan segera
R3	Tinggi	Membeli lagi bahan baku dan mengganti bahan baku dengan volume yang dibutuhkan
R4	Rendah	Membeli lagi dengan harga yang terjangkau
R5	Tinggi	Memaksimalkan pekerja yang memiliki keahlian atau mencari pekerja dengan keahlian yang sama

Dari hasil serangkaian analisis dan penanganan risiko yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dengan adanya manejemen risiko ini dapat membantu Manajer Proyek dalam mengambil tindakan pada masing-masing risiko yang ada sehingga risiko yang terjadi nantinya tidak akan mempengaruhi produksi pesanan (proyek)

2.2.5 Peniaian risiko

Pada penilaian risiko dilakukan dengan cara diskusi untuk mendapatkan responden dari Bapak Hamzah Saifulloh selaku Manajer Proyek di CV Sumber Alam Marmer untuk mengetahui biaya risiko yang diharapkannya dengan menghitung nilai probabilitas dan biaya konsekuensi yang dianggarkan dari tiap-tiap risiko yang teridentifikasi. Berikuat adalah nilai probabilitas berdasarkan pendekatas diskusi dengan manajer proyek.

Tabel 13. Probabilitas risiko

Probabilitas	Keterangan
1-10%	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu
11-20%	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
21-30%	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
31-40%	Terjadi pada kondisi tertentu
41-50%	Sering terjadi pada kondisi tertentu

Untuk probabilitas dan konsekuensi pada masing-masing risiko berdasarkan responden dari Bapak Hamzah Saifulloh diberikan anggaran biaya sebesar Rp 800.000 dan probabilitas 30% untuk alat gerinda, Rp 700.000 untuk bahan marmer yang tidak sesuai dan probabilitas 20%, Rp 3.000.000 untuk bahan marmer rusak dan probabilitas 40%, Rp 300.000 untuk peralatan pendukung dan probabilitas 20%, serta anggaran biaya sebesar Rp 2.000.000 untuk pegawai sakit dan probabilitasnya 40%. Nilai probablitas hanya bisa ditentukan oleh kerusakan (fisik) atau keadaan lainya. Setelah diperoleh nilai persentase probabilitas dan konsekuensi maka dihitung biaya yang diharapkan ketika risiko itu terjadi dengan menggunakan rumus:

EMV = Probabilitas x Konsekuensi.....(2.6)

Berikut adalah hasil lengkap nilai/biaya yang diharapkan pada masing-masing risiko tersebut

Tabel 14. Biaya risiko

Kode	Risiko	Probabilitas	Konsekuensi	EMV
R1	Mesin gerinda rusak	30 %	Rp. 800.000,-	Rp. 240.000,-
R2	Bahan marmer tidak sesuai	20 %	Rp. 700.000,-	Rp. 140.000,-
R3	Bahan marmer rusak	40 %	Rp. 3.000.000,-	Rp. 1.200.000,-
R4	Peralatan pedukung kurang	20 %	Rp. 300.000,-	Rp. 60.000,-
R5	Pegawai sakit	40 %	Rp. 2.000.000,-	Rp. 600.000,-

Jadi dari hasil analisis yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa setidaknya dengan adanya analisis biaya atau penilaian risiko ini dapat memebantu manajer proyek mengetahui manajer proyek untuk mengetahui biaya yang diharapkan dari masing-masing risikotanpa harus mengeluarkan biaya konsekuensi.

2.3 Analisis pengendalian proyek

Analisis pengendalia proyek berisikan estimasi waktu dan biaya produksi pesanan (proyek) Hotel Adi Sederhana yang dikerjakan oleh CV. Sumber Alam Marmer. Dalam pengendalain produksi pesanan (proyek) mengunakan metode *Earned Value Management.*

2.3.1 Perhitungan bobot persentase pekerjaan

Perhitungan bobot pekerjaan digunakan untuk mengetahui masing-masing persentase bobot tiap pekerjaan, berikut adalah formula yang digunakan untuk mencari persentsese bobot pekerjaan

$$\textbf{Bobot} = \left(\frac{\textbf{Biaya pekerjaan}}{\textbf{Nilai proyek}}\right)\boldsymbol{x}\ \mathbf{100} \ldots (2.10)$$

Untuk bobot persentase pekerjaan ptotong pola ukur adalah:
Nilai proyek = Rp 75.720.00,-
Bobot = (Rp 9.957.180/ Rp75.720.000) *100
= 13,150 %

Berikut adalah hasil perhitungan lengkap persentase bobot perkjaan pada tiap-tiap pekerjaan.

Tabel 15. Persentase bobot pekerjaan

Kode	Pekerjaan	Durasi	Biaya	Bobot (%)
I.1	Potong pola ukuran	5 hari	Rp9.957.180	13,150%
I.2	Pahat kaki dan alas meja	10 hari	Rp16.833.313	22,231%
I.3	Potong lantai	6 hari	Rp15.303.012	20,210%
II.1	Kalibrasi kaki dan alas meja	4 hari	Rp6.733.022	8,892%
II.2	Kalibrasi lantai	4 hari	Rp6.733.022	8,892%
III.1	Dempul lantai dan meja	6 hari	Rp7.478.107	9,876%
IV.1	Poles lantai dan meja	6 hari	Rp7.478.107	9,876%
V.1	Pengepakan	4 hari	Rp5.204.236	6,873%
Jumlah		**45 hari**	**Rp 75.720.000**	**100 %**

Dalam pengendalian pesanan (proyek) ini bobot persentase pekerjaan menggunakan harian. Untuk mencari bobot persentase pekrjaan perhari iu sendiri menggunakan rumus

Bobot pekerjaann / Durasi pekerjaan

2.3.2 Analisis *Planned Value*

Analisis *Planned value* merupakan biaya yang dianggarakan. Untuk menganalisan nilai *Planned Value* dibutuhkan suatu rumus, berikut adalah rumus yang dipakai untuk mencari nilai *Planned Value*

PV = (%progres rencana) x BAC.....(2.11)

Diketahui bahwa hasil analisa pada pekerjaan potong pola ukur di hari pertama adalah

Bobot % pekerjaan = 2,630%
Biaya proyek = Rp 75.720.000,-
PV = 2,630% * Rp 75.720.000,-
= Rp1.991.436

2.3.3 Analisis *Earned Value*

Analsis *Earned Value* adalah jumlah biaya yag dikeluarkan sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan. Untuk mencari nilai dari *Earned Value* itu sendiri dibutuhkan sebuah rumus, yaitu:

EV = (%progres rencana) x BAC.....(2.12)

Berikut adalah analisa progres pekerjaan pada hari pertama bisa dilihat sebagai berikut:

Bobot % pekerjaan = 2,630%
Biaya proyek = Rp 75.720.000,-
PV = 2,630% * Rp 75.720.000,-
= Rp1.991.436

2.3.4 Analisis *Actual Cost*

Analisis *Actual Cost* adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Nilai *Actual Cost* didapat berdasarkan biaya pengeluaran dari pekerjaan yang telah dilaksanakan berdasarkan responden dari bapak Hamzah Saifulloh selaku manajer proyek di perusahaan CV. Sumber Alam Marmer. Berikut adalah *Actual Cost* dari pengerjaan di hari pertama

Biaya aktaul = Rp 1.991.436

2.3.5 Analisis *Scheduling Variance (SV)*

Analisis *Scheduling Variance (SV)* menunjukan waktu pekerjaan yang dilaksanakan terhadap waktu pekerjaan yang direncanakan. Untuk mencari nilai penympangan pada jadwal itu sendiri dibutuhkan sebuah rumus yaitu:

***Scheduling Variance* = EV – PV.....(2.13)**
SV > 0 progres aktual > rencana: terjadi percepatan proyek terhadap rencana.
SV < 0 progres aktual < rencana: terjadi keterlambatan proyek terhadap rencana

Berikut adalah hasil analisa penyimpangan jadwal di hari pertama, yaitu

Scheduling Variance = Rp1.991.436 - Rp1.991.436
= Rp 0

Diketahui bahwa hasil yang diperoleh pada hari pertama nilai *Scheduling Variance* adalah 0 dimana

hal tersebut menunjukan progres pekerjaan sesuai dengan jadwal yang direncankan.

2.3.6 Analisa *Cost Variance*

Analisa *Cost Variance* menunjukan suatu perbedaan biaya yang diperoleh dan ketika sudah menyelesaikan pekrjaan atau pesanan (proyek). Untuk mencaei nilai *Cost Variance* itu sendiri dibutuhkan sebuah rumus. Rumus tersebut ialah:

***Cost Variance* (CV) = EV – AC.....(2.15)**

CV > 0, biaya volume aktual > biaya aktual (*Cost underrun*)
CV < 0, biaya volume aktual < biaya aktual (*Cost overrun*)

Berikut adalah hasil analisa *Cost Variance* dihari pertama:

Earne Value = Rp1.991.436
Actual Cost = Rp1.991.436
Cost Variance = Rp1.991.436 - Rp1.991.436
= Rp 0

Berdasarkan hasil *Cost Variance* dihari pertama adalah Rp 0 yang berarti hal tersebut menunjukan bahwa biaya yang ikeluarkan sesuai dengan biaya yang direncanakan.

2.3.7 Analisis *Schudle Performanced Index (SPI)*

Analisis *Schudle Performaced Index* adalah untuk menentukan nilai indeks kinerja waktu/durasi. Untuk menari nilai dari *Schudle Performaced Index* itu sendiri dibutuhkan suatu rumus. Rumus tersebut, yaitu:

SPI = EV / PV.....(2.14)

SPI > 1, progres aktual > rencana: terjadi percepatan proyek terhadap rencana.
SPI < 1, progres aktual < rencana: terjadi keterlambatan proyek terhadap rencana

Berikut adalah hasil analisis *Schudle Performaced Index* di hari pertama

Earned Value = Rp1.991.436
Planned Value = Rp1.991.436
SPI = Rp1.991.436/ Rp1.991.436
= 1,00

Berdasarkan hasil analisa di hari pertama diperoleh nilai *Schudle Performaced Index* adalah 1,00 hal tersebut menunjukan bahawa progres pekerjaanyang diselesaikan degna yang direncanakan

2.3.8 Analisis *Cost Performace Index*

Analisis *Cost Performanced Index* yaitu untuk menentukan nilai indeks kinerja biaya. Untuk mencari nilai *Cost Performaced Index* itu sendiri diutuhkan suatu rumus. Rusmus tersebut, yaitu:

***CPI* = EV / AC.....(2.16)**

CPI > 1, biaya volume aktual > biaya aktual (*Cost under run*)
CPI < 1, biaya volume aktual < biaya aktual (*Cost over run*)

Berikut adalah hasil analisa *Cost Performanced Index* dihari pertama :

CPI = Rp1.991.436/ Rp1.991.436
= 1

Berdasarkan hasil *Cost Variance* di hari pertama adalah 1, yang berarti hal tersebut menunjukan biaya pekerjaan yang diselesaikan sesuai dengan biaya aktual yang dikeluarkan.

2.3.9 Analisis perkiraan waktu dan biaya

Berdasarkan analisis perhitungan SV, CV, SPI dan CPI yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat bahwa waktu penyelesaian proyek akan terlambat atau lebih cepat dan biaya yang dikeluarkan akan lebih atau kurang dari yang dianggarkan. Selain dari itu kemajuan proyek untuk waktu yang akan datang, perlu untuk diperkirakan waktu dan biaya penyelesaiannya. Berikut perhitungan *Estimate Time Completion* (ETC) dan *Estimate at Completion* (EAC)

2.3.9.1 Estimate at Completion

Untuk menentukan perkiraan waktu penyelsaian dapat dihtung dengan menggunakan rumus.

ETC = OD / SPI.....(2.17)

Dimana diketahui nilai dari
OD = 41
SP =1
ETC = 41/1

2.3.1.9 Analisis At Completion

Untuk menentukan perkiraan biaya akhir, dapat dihitung dengan menggunakan rumus;

EAC = BAC / CPI.....(2.18)

Berikut adalah hasil analisis *Estimate Completion* di hari pertama, dimana nilai:
Total anggaran (BAC) = Rp 75.720.000
CPI = 1

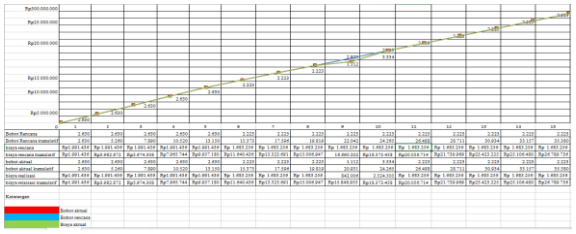
2.3.10 Hasil rekapitulasi *EVM*

Tabel 16. Rekapitulasi Earned

Hari	Analisis Varian		Analisis Kerja		Analisis Estimasi	
	Waktu (SV)	Biaya (CV)	Waktu (SPI)	Biaya (CPI)	Waktu (ETC)	Biaya (EAC)
1	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
2	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
3	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
4	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
5	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
6	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
7	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
8	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
9	(Rp841.249)	Rp0	0,95	1	43	Rp75.720.000
10	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
11	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
12	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
13	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
14	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000
15	Rp0	Rp0	1	1	41	Rp75.720.000

Dari hasil analisa pada tabel rekapitulasi kinerja pengerjaan produksi pesanan (proyek) menggnakan metode *Earnd Value Management* dikethaui bahwa terjadi penundaan pengerjaaan pada hari ke 9 dimana waktu pengerjaan tidak sesuai dengan waktu yang direncanakan tetai biaya yang dikeluarkan sesuai dengan biaya yang direncanakan , maka dapat disimpulkan hasil analisa selama 15 hari pengejaan masih dalam keadaan baik karena biaya yang dikeluarkan sesuai dengan yang direncanakan walaupun pengerjaan mengalami keterlambatan dan dengan adanya pengendalian yang dilakukan menggunakan *Earned alue Mangement* ini membantu manajer proyek dalam memperkirakan waktu dan biaya

2.3.11 Analisis kurva S



Gambar 5. Kurva S

3. PENUTUPAN

3.1 Kesimpulan

Berdasarka hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Manajemen Proyek Manufaktur, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem manajemen proyek manufaktur, dapat membantu Manajer proyek dalam melakukan perencanaan penjadwalan seperti mengestimasi waktu jadwal pekerjaan, membuat jaringan kerja memperikrakan persentase selesainya proyek dan mengetahui pekerjaan kritis.
2. Sistem manajemen proyek manufaktur, dapat membantu Manajer proyek dalam melakukan manajemen risiko mulai dari mengidentifikasi dan menilai risiko baik secara kualitatif ataupun kuantitatif.
3. Sistem manajemen proyek manufaktur, dapat membantu Manajer proyek dalam melakukan pengendalian seperti membuat perancanaan biaya pekerjaan, bobot rencana pekerjaan dan bisa megestimasi waktu maupun biaya ketika ada keterlambatan atau percepatan serta mengevaluasi progres pekerjaan.

3.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian sisterm, terdapat saran untuk menambakan hal – hal yang dapat melengkapi Sistem Manajemen Proyek Manufaktur kedepannya, antara lain:

1. Menambahkan sistem informasi manajemen SDM agar perusahaan lebih baik lagi dalam mengelola pekerja, baik untuk SDM produksi harian dan produksi pesanan (proyek).
2. Menambahkan sistem informasi manajemen K3 agar perusahaan lebih baik lagi dalam mengelola keselamatan dan kesehatan para pekerja.
3. Menambahkan sistem informasi keuangan agar pihak administrasi lebih mudah dalam memberi informasi kepada pimpinan.

DAFTAR PUSTAKA

[8] Nurhayati, Manajemen Proyek, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.

[9] I. Soeharto, Manajemen konstruksi, Jakarta: Erlangga, 1999.

[10] A. Husen, Manajemen Proyek, Penjadwalan dan Pengendalian, Yogyakarta: Andi Offset, 2009.

[11] E.Harjanto, Manajemen Operasi, Jakarta: Grasindo, 2015.

[15] S.Mulyawan, Manajemen Risiko, Bandung: CV PUSTAKA SETIA, 2015.