

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA
PEKERJAAN PLESTER DINDING MENGGUNAKAN
METODE KOVENSIONAL DAN DENGAN
MENGGUNAKAN METODE *SHOTCRETE*
(*COMPARISON OF COST AND TIME IN WALL
PLASTERING JOB USING CONVENTIONAL METHOD
AND SHOTCRETE METHOD*)
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Hotel Grand Panorama)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Saharuddin
12511357**

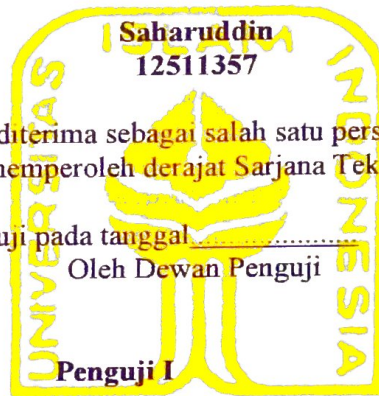
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2018**

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN PLESTER DINDING MENGGUNAKAN METODE KOVENSIONAL DAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SHOTCRETE* (*COMPARISON OF COST AND TIME IN WALL PLASTERING JOB USING CONVENTIONAL METHOD AND SHOTCRETE METHOD*)

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Hotel Grand Panorama)

Disusun Oleh



Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Tuti Sumarningsih, Dr., Ir., M.T.
NIK : 875110101

Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D
NIK : 005110101

Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D
NIK : 975110102

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D.
NIK : 955110103

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa sesungguhnya Laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia secara keseluruhan merupakan hasil karya saya sendiri. Namun ada beberapa bagian dalam penulisan ini yang saya kutip dari tulisan orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika dalam penulisan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa seluruh karya ilmiah ini bukan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, Mei 2018



Saharuddin

NIM : 12511357

DEDIKASI

Allhamdulillahirabbil'amin

Puji dan Syukur saya haturkan pada kehadiran Allah SWT.

Serta Nabi Muhammad SAW.

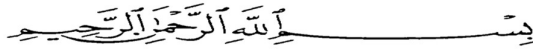
Saya persembahkan karya ilmiah ini kepada :

Bapak H. Sahabuddin dan ibu Hj. Hartati Maming yang tiada hentinya mendoakan dan mendukung, agar dapat melihat saya menjadi orang yang berpendidikan dan taat pada perintah Allah SWT.

Muh. Djogeh Hermana, Haliuddinsyah, wahfiuddin dan keluarga besarku yang tak hentinya memberikan semangat selama saya menjalani proses perkuliahan, agar saya dapat menjadi orang yang bermanfaat dan dapat dibanggakan.

Semua saudara-saudaraku sepejuangan angkatan 2012 teknik sipil Ull yang selama proses perkuliahan selalu menemani baik senang maupun susah

Kata Pengantar



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Allhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan Syukur saya haturkan pada kehadiran Allah SWT. Karna atas karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ” PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN PLESTER DINDING MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SHOTCRETE*”. Sebagai salah satu syarat untuk menempuh derajat Sarjana Teknik Sipil program strata satu (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Selama dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir, saya telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu dalam kesempatan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Miftahul Fauziah, S.T.,M.T.,Ph.D.Selaku Ketua PSTS FTSP UII beserta segenap jajaran pengajar Prodi Teknik Sipil atas segala ilmu yang telah diberikan selama saya berkuliah.
2. Ibu Tuti sumarningsih, Dr.Ir.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan kritik untuk tugas akhir ini serta telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Fitri Nugraheni, S.T, M.T., Ph.D. dan bapak Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph. D. Selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji saya.

Akhirnya kepada seluruh pihak yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu, saya mengucapkan banyak terima kasih atas doa dan dorongan semangatnya. Semoga Allah SWT melimpahkan berkah, rahmat, dan Hidayah-Nya bagi Bapak, Ibu, Saudara dan teman-teman yang telah membantu saya dalam segala hal. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari

sempurna. Maka dari itu kritik dan saran masih diperlukan dan harap disampaikan untuk menyempurnakannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Mei 2018

Saharuddin

12511357

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.1.1 Studi Analisis Perbandingan Plesteran Dinding Bata Menggunakan Konvensional dan Metode <i>Shotcrete</i> Terhadap Waktu dan Biaya (Studi Kasus Pembangunan Hotel <i>Lorin Bussiness & Spa</i> di Surakarta)	5
2.1.2 Perbandingan Plesteran Menggunakan Mesin Plester Turbosal dan Cara Konvensional	6
2.1.3 Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja Pada Pektirjaan Plesteran Dinding Dengan Metode <i>Work Study</i>	8
2.2 Kesimpulan Dari Penelitian Sebelumnya	9

2.3 Perbedaan dan Persamaan Penelitian Sebelumnya	10
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Plester Dinding	16
3.1.1 Definisi Plesteran	16
3.1.2 Jenis-jenis Plesteran	17
3.1.3 Campuran Plesteran	20
3.1.4 Langkah-langkah Pekerjaan Plester	21
3.2 Acian	24
3.3 Mortar	25
3.3.1 Definisi Mortar	25
3.3.2 Jenis Mortar	25
3.3.3 Kuat Tekan Mortar	26
3.3.4 Kuat Tarik Belah Mortar	26
3.3.5 Tipe Mortar	27
3.4 Biaya	28
3.5 Waktu	31
3.6 Kinerja	32
3.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	32
3.7.1 Definisi Rencana Anggaran Biaya	33
3.7.2 Fungsi Rencana Anggaran Biaya	33
3.7.3 Langkah-langkah Penyusunan Rencana Anggaran Biaya	34
3.7.4 Perkiraan Biaya	35
3.8 Metode <i>Shotcrete</i>	36
3.8.1 Jenis-jenis Metode <i>Shotcrete</i>	37
3.8.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>shotcrete</i>	38
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	
4.1 Objek Dan Subjek Penelitian	39
4.2 Teknik Pengumpulan Data	39
4.3 Tahap dan Langkah Penelitian	40
4.4 Lokasi dan Waktu Pengumpulan Data	41
4.5 Diagram Alir Penyusunan Laporan Tugas Akhir	42

BAB V ANALISIS DATA	
5.1 Tinjauan Umum	44
5.2 Menghitung Luas Pekerjaan	44
5.2.1 Menghitung Luas Pekerjaan Plester Menggunakan Alat Lepo	45
5.2.2 Menghitung Luas Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional	46
5.3 Menghitung Biaya dan Waktu Pekerjaan	48
5.3.1 Menghitung Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Alat Lepo	48
5.3.2 Menghitung Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional	51
5.4 Pembahasan	55
5.4.1 Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional Dengan Jumlah Pekerja Yang Berbeda	55
5.4.2 Pekerjaan Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Metode konvensional dan Dengan Menggunakan Alat Lepo	58
5.4.3 Perbandingan Biaya Pekerjaan Plester Dinding Menggunakan Metode <i>Shotcrete</i> dan Menggunakan Metode Konvensional Dengan Perhitungan Menurut SNI-2837-2008	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	65
6.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian	11
Tabel 5.1	Daftar Harga Barang Yang Digunakan Pada Alat Lepo	48
Tabel 5.2	Harga Upah Tenaga Kerja/Hari	49
Tabel 5.3	Harga Bahan Menggunakan Alat Lepo	50
Tabel 5.4	Total Biaya Pekerjaan Plester Menggunakan Alat Lepo	51
Tabel 5.5	Upah Tenaga Kerja/Hari Bangunan 2	52
Tabel 5.6	Upah Tenaga Kerja/Hari Bangunan 3	52
Tabel 5.7	Total Upah Tenaga Kerja Menggunakan Metode Konvensional	53
Tabel 5.8	Total Harga Bahan Menggunakan Metode Konvensional	54
Tabel 5.9	Total Biaya Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional	54
Tabel 5.10	Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan 2	55
Tabel 5.11	Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan 3	55
Tabel 5.12	Rekapitulasi Perbandingan Pekerjaan Plester Metode Konvensional	57
Tabel 5.13	Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan 2	58
Tabel 5.14	Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan Utama	59
Tabel 5.15	Rekapitulasi Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester	60
Tabel 5.16	Biaya 1 m ² plesteran 1 Pc : 6 Pp, Tebal 20 mm	62
Tabel 5.17	Perbandingan Biaya Pekerjaan Plester Dinding Data Lapangan Dengan SNI-2873-2008	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Alat Lepo Plester	37
Gambar 4.1	Lokasi Proyek Pembangunan Rumah Pertokoan	41
Gambar 4.2	Diagram Alir Penelitian	43
Gambar 5.1	Denah Tampak Atas Bangunan Utama	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Denah Pembangunan Hotel Grand Panorama
- Lampiran 2 Foto Pekerjaan Plester Dinding Menggunakan Metode Shotcrete (Alat Lepo)
- Lampiran 3 Foto Pekerjaan Plester Dinding Menggunakan Metode Konvensional
- Lampiran 4 Foto Perbandingan Pekerjaan Plester Dinding Kedua Metode Tersebut

ABSTRAK

Perkembangan pembangunan proyek konstruksi di Indonesia saat ini sangat pesat. Dapat dilihat dari banyaknya proyek konstruksi yang diadakan oleh pemerintah saat ini. Oleh karena itu banyak hal yang harus diperhatikan di dalam suatu bangunan proyek konstruksi, mulai dari tenaga kerja, alat atau mesin, dan material. Salah satunya plester dinding, adalah pekerjaan *finishing* atau bersifat nonstruktur. Terlebih saat ini telah banyak teknologi yang mengembangkan metode *shotcrete*. Salah satunya alat lepo adalah teknologi metode *shotcrete* yang dibuat agar dapat mempermudah dalam pekerjaan plester dinding. Oleh karena itu maka alat tersebut perlu dianalisis dari segi waktu dan biaya.

Penelitian ini dilakukan dengan observasi atau pengamatan langsung dilapangan, sehingga analisis yang dilakukan berdasarkan data dilapangan. Maka pengambilan data dilakukan pada salah satu proyek pembangunan yang menggunakan teknologi alat tersebut. Analisa biaya diambil sesuai dengan biaya yang dikeluarkan selama pekerjaan yaitu dari biaya alat, tenaga kerja dan bahan. Sedangkan analisa waktu diambil berdasarkan lama pekerjaan plester dinding tersebut. Setelah didapatkan hasil biaya dan waktu, kemudian dibandingkan menurut SNI-2873-2008.

Pada perbandingan pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional dan dengan menggunakan alat lepo diketahui bahwa biaya yang lebih ekonomis adalah dengan menggunakan alat lepo. Selisih biaya dari kedua metode tersebut sebesar Rp 12.758 / m². Waktu yang digunakan pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo lebih efisien daripada menggunakan metode konvensional. Hal tersebut dikarenakan tingginya produktivitas pada pekerjaan plester menggunakan alat lepo dari pada menggunakan metode konvensional. Biaya pekerjaan plester dinding menurut perhitungan SNI-2873-2008 lebih mahal daripada biaya perhitungan pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional maupun dengan menggunakan metode *shotcrete*. Meskipun seperti itu hasil dari perhitungan biayanya, namun belum tentu kualitas data dilapangan lebih baik dari pada perhitungan menurut SNI-2873-2008.

ABSTRACT

The development of building construction project in Indonesia grows very rapidly lately. It can be seen from many construction projects which have done by government. Therefore, there are many things that should be paid attention to in a building construction project, from the workers, tools or machines, and materials. One of them is wall plastering job, which is a finishing job or a non-structure job. More over, these days there have been many technologies that develop shotcrete method. One of them is lepo, it is a shotcrete method technology which was made to facilitate wallplastering job. Therefore, that tool is required to be analyzed from time and cost perspective.

This study was done with direct observation in the field, so that the analysis would be based from field data. Then the taking of data was done in a building project which used that tool technology. Cost analysis was based on the cost that has been spent during working, which were from tools cost, workers, and materials. Whereas time analysis was based on the duration of the wall plastering job. After cost and time value was obtained, then they would get compared according to SNI-2873-2008.

In the comparative of wall plastering job using conventional method and lepo tool, it was known that the more economic cost is using lepo tool. Tye cost gap from both methods are Rp 12.758 / m². The time which was used in wall plastering job using lepo is more efficient rather than using conventional method. That was because the productivity in wall plastering job using lepo is higher that conventional method. The cost of wall plastering job based on SNI-2873-2008 calculation is more expensive rather than the cost of wall plastering job using conventional method and shotcrete method. Eventough the value of cost calculation was like that, but it didn't mean that the quality of field data is better than the calculation based on SNI-2873-2008.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pembangunan proyek konstruksi di Indonesia saat ini sangat pesat. Dapat di lihat dari banyaknya proyek konstruksi yang diadakan oleh pemerintah saat ini. Oleh karena itu banyak hal yang harus di perhatikan di dalam suatu bangunan proyek konstruksi, mulai dari tenaga kerja, alat atau mesin, dan material.

Keberhasilan suatu proyek dapat diukur dari dua hal, yaitu keuntungan yang di dapat serta ketepatan waktu penyelesaian proyek (Soeharto, 1997). Dalam perencanaan suatu proyek konstruksi harus sangat diperhitungkan biaya dan waktu pengerjaannya. Karena dua hal tersebut saling berkaitan satu sama lain dan merupakan salah satu kunci keberhasilan suatu proyek konstruksi.

Salah satu perencanaan pekerjaan yang dapat mempengaruhi biaya dan waktu yaitu pada pekerjaan plester dinding. Plester dinding adalah pekerjaan *finishing* atau bersifat nonstruktur. Plester merupakan lapisan yang digunakan untuk menutupi suatu bidang bangunan agar bidang tersebut terlihat rapi.

Dengan meningkatnya jumlah pembangunan proyek konstruksi maka persaingan antara perusahaan konstruksi juga semakin meningkat. Untuk meningkatkan daya saing perusahaan konstruksi dibutuhkan suatu alat atau teknologi yang dapat membantu mempercepat pekerjaan proyek konstruksi tanpa menambahkan biaya yang sudah di rencanakan. Salah satu alat atau teknologi yang mulai berkembang pada saat ini yaitu *shotcrete* yang merupakan suatu terobosan baru dalam dunia konstruksi.

Shotcrete dibuat untuk mempercepat pekerjaan plester atau *finishing* suatu bangunan konstruksi. *Shotcrete* adalah alat yang digunakan untuk menyemprotkan beton atau mortar menggunakan mesin kompresi udara pada permukaan dinding.

Pada tahun 1910, metode *shotcrete* pertama kali ditemukan oleh Carl Ethan Akeley sebagai aplikasi mesin penyemprot beton. Kemudian berkembang dengan berbagai metode dan aplikasi baru seperti saat ini. Terdapat 2 metode sistem pencampuran dan penggunaan alat *shotcrete* yaitu, proses pencampuran secara basah (*wet-mix shotcrete*) dan proses pencampuran secara kering (*dry-mix shotcrete*). (Tumatar, 2009) dalam Azhar dan Sahid (2010).

Metode *shotcrete* mulai banyak digunakan di Indonesia, mulai dari sistem dan alat yang dikembangkan di dalam negeri maupun yang didatangkan dari luar negeri. Salah satu alat *shotcrete* yang dikembangkan di dalam negeri bernama lepo plester. Alat ini mulai berkembang khususnya di daerah Jawa Tengah dan sekitarnya.

Berdasarkan uraian tersebut maka pada penelitian ini dianalisis biaya dan waktu dari pelaksanaan plester menggunakan metode *shotcrete* atau alat lepo plester dan konvensional, sehingga dapat diketahui perbandingan kedua metode tersebut dari segi waktu dan biaya. Tugas akhir ini dilakukan pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama di Bandung, Semarang. Pada proyek tersebut ada 3 bangunan yang dibangun yaitu bangunan utama yang pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo serta, bangunan 2 dan bangunan 3 yang pada pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional. Selanjutnya hasil penelitian dibandingkan dengan SNI-2837-2008. Diharapkan penelitian ini dapat memberi kontribusi pendidikan maupun pandangan dalam ilmu pelaksanaan proyek dan sekaligus sebagai sosialisasi kepada masyarakat umum adanya metode pelaksanaan plester metode *shotcrete*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa perbandingan biaya yang digunakan pada pelaksanaan plester menggunakan alat lepo dibandingkan dengan metode konvensional ?

2. Berapa perbandingan waktu yang digunakan pada pelaksanaan plester menggunakan alat lepo dibandingkan dengan metode konvensional ?
3. Berapa perbandingan produktivitas antara bangunan 2 dan bangunan 3 yang menggunakan metode konvensional namun jumlah tenaga kerja berbeda ?
4. Berapa perbandingan biaya/m² pada pekerjaan plester dinding antara data lapangan kedua metode tersebut dan dengan SNI-2873-2008 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan biaya yang lebih murah antara pekerjaan plester menggunakan metode *shotcrete* atau alat lepo dengan menggunakan metode konvensional
2. Mengetahui perbandingan waktu yang lebih cepat antara pekerjaan plester menggunakan metode *shotcrete* atau alat lepo dengan menggunakan metode konvensional
3. Mengetahui perbandingan biaya dan produktivitas tenaga kerja pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama dalam pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional.
4. Mengetahui perbandingan biaya/m² pada pekerjaan plester dinding antara data lapangan kedua metode tersebut dengan SNI-2873-2008 ?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil umumnya dan manajemen proyek konstruksi khususnya.
2. Sebagai bahan pertimbangan para kontraktor dalam menentukan metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi pada pelaksanaan plester.
3. Memberikan sedikit ilmu pada peneliti selanjutnya dalam menganalisis pekerjaan plester dinding yang menggunakan metode *shotcrete*

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian adalah suatu batasan yang dibuat agar susunan tugas akhir ini lebih terarah dan tidak meluas, adapun batasan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Metode *shotcrete* yang digunakan adalah alat lepo plester.
2. Penelitian ini hanya mengamati pada pekerjaan plester dinding.
3. Menghitung perbandingan biaya yang digunakan pada pekerjaan plester dinding menggunakan metode *shotcrete* atau alat lepo dan dengan menggunakan metode konvensional.
4. Menghitung perbandingan waktu yang digunakan pada pekerjaan plester dinding menggunakan metode *shotcrete* atau alat lepo dan dengan menggunakan metode konvensional.
5. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja dianggap sama. Perhitungan produktivitas tenaga kerja yang dilakukan hanya melihat dari segi lamanya pekerjaan dan luas pekerjaannya saja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian ini membutuhkan beberapa referensi yang berhubungan dengan topik yang diambil agar dapat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, sebagai bahan pertimbangan dan referensi untuk penelitian tugas akhir, maka peneliti akan memaparkan hasil penelitian sejenis yang sudah pernah dilaksanakan.

2.1.1 Studi Analisis Perbandingan Plesteran Dinding Bata Menggunakan Konvensional dan Metode *Shotcrete* Terhadap Waktu dan Biaya (Studi Kasus Pembangunan Hotel *Lorin Bussiness & Spa* di Surakarta)

Penelitian dengan judul *Studi Analisis Perbandingan Plesteran Dinding Bata Menggunakan Konvensional dan Metode Shotcrete Terhadap Waktu dan Biaya* ini dilakukan oleh saudara Azhar dan Sahid (2010) yang berkuliah di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tugas Akhir ini dilakukan penelitian studi perbandingan dari metode pekerjaan plesteran dinding bata dengan menggunakan *shotcrete* dan metode konvensional dilihat dari segi waktu dan biaya. Dimana tugas akhir ini bertujuan mencari efektivitas waktu yang lebih cepat, biaya yang murah, dan kualitas yang baik dari kedua metode tersebut, sebagai objek penelitian dan analisis, pada hotel *lorin bussinees spa in the backyard* di Surakarta.

Studi perbandingan ini meliputi analisa waktu pekerjaan, menganalisa produktivitas tenaga kerja, dan kualitas plesteran kedua metode, analisa biaya dengan metode SNI yang menggunakan harga material, upah pekerja, dan sewa alat yang berlaku di Kabupaten Sukoharjo tahun 2010. Dengan volume pekerjaan dihitung dari gambar rencana pelaksanaan hotel *Lorin* Surakarta. Sehingga diperoleh aspek-aspek yang menyebabkan perbedaan antara metode konvensional dan *shotcrete*.

Jenis penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah suatu metode yang digunakan dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem perkiraan ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Dalam penelitian kuantitatif, data yang diperoleh tidak hanya dikumpulkan dan disusun tetapi meliputi analisa terhadap data tersebut. Hasil analisa pada penelitian kuantitatif menunjukkan suatu jumlah atau angka. Penelitian yang kami lakukan ini bertujuan mendapatkan perbandingan waktu, biaya, dan tingkat produktivitas yang ditujukan untuk pekerjaan plesteran shotcrete dan konvensional. Untuk mendukung analisa tersebut, penulis mengambil contoh Proyek Pembangunan Hotel *Lorin* di Surakarta.

Hasil yang diperoleh dari studi perbandingan, dengan analisis waktu, dan biaya tersebut adalah sebagai berikut :

1. Waktu pelaksanaan diketahui bahwa pekerjaan dengan menggunakan metode shotcrete lebih cepat selama 2 minggu 5 hari, atau (19 hari) dari pelaksanaan dengan menggunakan metode konvensional.
2. Dari analisa perhitungan dapat diketahui bahwa pekerjaan dengan menggunakan metode shotcrete membutuhkan biaya lebih mahal dari pelaksanaan dengan menggunakan metode konvensional. Dengan selisih biaya pekerjaan sebesar Rp 8.277.512,32.
3. Kualitas dari pelaksanaan dengan metode shotcrete lebih baik, dari kualitas konvensional.

2.1.2 Perbandingan Plesteran Menggunakan Mesin Plester Turbosol dan Cara Konvensional

Penelitian dengan judul *Perbandingan Plesteran Menggunakan Mesin Plester Turbosol dan Cara Konvensional* ini dilakukan oleh saudara Oryza (2015) yang berkuliah di Universitas Udayana Bali.

Kini telah ditemukan teknologi baru untuk membantu mempercepat proses pengerjaan plesteran. Salah satu teknologi tersebut adalah turbosol. Turbosol merupakan mesin plester yang menggunakan metode *shotcrete* dalam

pengerjaannya. Alat ini bekerja dengan cara menyembrotkan campuran mortar ke dinding yang akan diplester. Dari kedua metode ini dibandingkan untuk mengetahui perbandingan biaya, waktu dan kualitas plesteran.

Dalam penelitian ini perbandingan biaya dan waktu antara pekerjaan plesteran menggunakan mesin plester turbosol dan cara konvensional dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung dilapangan. Sedangkan perbandingan kualitas plesteran dilakukan pengujian laboratorium sesuai SNI-15-3758-2004 semen masonry.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa plesteran menggunakan mesin plester turbosol dapat mengerjakan plesteran seluas 18,18 m² dalam satu hari. Sedangkan pekerjaan plesteran dengan metode konvensional dapat mengerjakan plesteran seluas 10,64 m² dalam satu hari, sehingga plesteran menggunakan mesin plester turbosol lebih cepat 40% dari metode konvensional. Pekerjaan plesteran menggunakan mesin plester turbosol memerlukan biaya Rp. 34.585,00 per m² apabila membeli mesin. Apabila menyewa mesin turbosol, maka biaya yang diperlukan adalah Rp. 91.497,00 per m². Sedangkan plesteran dengan cara konvensional memerlukan biaya Rp. 46.835,00 per m². Maka, plesteran menggunakan turbosol (membeli) lebih murah 26% daripada cara konvensional. Namun biaya plesteran dengan menyewa turbosol lebih mahal 48% daripada cara konvensional. Plesteran menggunakan mesin plester turbosol memiliki rata-rata kuat tekan plesteran yaitu 12,48 MPa untuk umur mortar 28 hari, sedangkan rata-rata kuat tekan plesteran menggunakan metode konvensional yaitu 12,92 MPa untuk umur mortar 28 hari. Maka plesteran menggunakan mesin turbosol memiliki kuat tekan lebih rendah 4,5% dari pada cara konvensional untuk umur benda uji 7 hari dan lebih rendah 3,4% untuk umur benda uji 28 hari.

2.1.3 Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja Pada Pektirjaan Plesteran Dinding Dengan Metode *Work Study*

Penelitian dengan judul *Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja Pada Pektirjaan Plesteran Dinding Dengan Metode Work Study* ini dilakukan oleh saudara Pascoal (2017) Universitas Brawijaya Jawa Timur.

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan oleh standar yang telah ditentukan pada Permen PU 2013 dengan beberapa komposisi jumlah tenaga kerja menggunakan metode *work study*. Objek penelitian berupa dinding pagar pembatas seluas 200 m². Kelompok kerja yang diamati sebanyak 3 kelompok dengan masing-masing komposisi 1 tukang dan 1 helper, 1 tukang dan 2 helper serta 1 tukang dan 3 helper. Pengamatan dilakukan dengan mencatat waktu kerja masing-masing kelompok kerja dalam menyelesaikan 1 m² pasangan plesteran dinding dengan komposisi campuran 1PC:4PP.

Kelompok kerja dengan komposisi tukang:helper 1:2 merupakan kelompok kerja yang paling optimal dengan nilai produktivitas 4,26 m²/jam sedangkan produktivitas menurut standar Permen PU 2013 hanya 1,33 m²/jam. Menurut standar Permen PU 2013 biaya pekerjaan per 1 m² plesteran dinding sebesar Rp. 71,746 sedangkan di lapangan kelompok kerja komposisi 1:2 memerlukan biaya Rp. 30,274 sehingga dapat dilakukan penghematan sebesar Rp. 41,472/m².

Penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Sentra Industri Kota Palopo bertujuan untuk menghitung produktivitas serta perbandingan biaya pekerjaan dari 3 kelompok kerja yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode *Work Study*. Dari penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Produktivitas kelompok kerja pasangan plesteran dinding mempunyai nilai sebagai berikut :
 - a. 1 Tukang dan 1 Helper : 3,25m²/jam
 - b. 1 Tukang dan 2 Helper : 4,26m²/jam
 - c. 1 Tukang dan 3 Helper : 4,50m²/jam

Persentase kerja kelompok kerja pada pasangan plesteran dinding mempunyai nilai sebagai berikut :

- a. 1 Tukang dan 1 Helper : Tukang bekerja 100% dan Helper bekerja 124,37%
 - b. 1 Tukang dan 2 Helper : Tukang bekerja 100%; Helper 1 bekerja 71,24% dan Helper 2 bekerja 59,44%
 - c. 1 Tukang dan 3 Helper : Tukang bekerja 100%; Helper 1 bekerja 54,28%; Helper 2 bekerja 47,73% dan Helper 3 bekerja 38,24%
2. Kelompok kerja komposisi 1:3 adalah kelompok kerja yang paling produktif. Hal ini dikarenakan kelompok kerja tersebut dapat menghasilkan volume pekerjaan paling banyak. Kelompok kerja komposisi 1:2 adalah kelompok kerja yang paling efisien. Hal ini dikarenakan tukang serta helper mempunyai persentase kerja 100% atau mendekati 100%.
 3. Kelompok kerja dengan komposisi 1:2 adalah kelompok kerja paling optimal yang dapat diterapkan di lapangan karena mempunyai tingkat produktivitas yang tinggi namun dengan harga yang relatif murah.
 4. Kelompok kerja yang paling optimal dapat menghasilkan volume pekerjaan sebesar 21,29m² sedangkan berdasarkan Permen PU hanya sebesar 6,67m² dalam 1 hari kerja
 5. Pekerjaan pasangan plesteran dinding per m² di lapangan oleh kelompok kerja paling optimal yaitu kelompok kerja 1 tukang dan 2 helper dengan mengabaikan mandor dan kepala tukang, serta pekerjaan persiapan adalah Rp. 30,274 per 1 m².
 6. Dengan menerapkan kelompok kerja paling optimal maka dapat dilakukan penghematan biaya pekerjaan per 1 m² dengan selisih nilai sebesar Rp. 41,472 serta dapat dihasilkan peningkatan produktivitas per 1 jam dengan selisih nilai sebesar 2,93m² dibandingkan dengan Permen PU 2013.

2.2 Kesimpulan Dari Penelitian Sebelumnya

Dapat dilihat berdasarkan dari hasil penelitian-penelitian yang di atas, maka diperoleh kesimpulan bahwa ada beberapa metode yang dapat di gunakan dalam

menghitung biaya dan waktu pada berbagai macam pekerjaan konstruksi yang salah satunya adalah pekerjaan plester dinding. Maka dari itu, pada penelitian ini penulis menggunakan metode observasi yang bersifat kuantitatif dari kedua metode pekerjaan plester dinding tersebut.

2.3 Perbedaan dan Persamaan Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian yang akan dilakukan dengan judul “Perbandingan Biaya dan Waktu Pada Pekerjaan Plester Dinding Dengan Metode Konvensional dan Dengan Menggunakan Metode *Shotcrete*” Pada Proyek Pembangunan Hotel Grand Panorama di Semarang. Menggunakan Metode perhitungan lapangan terdapat perbedaan dan persamaan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Rangkuman perbedaan dan persamaan dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian

Penulis	Judul	Lokasi Penelitian	Tujuan	Metode yang digunakan	Hasil
Azhar dan Sahid (2010)	Studi Analisis Perbandingan Plesteran Dinding Bata Menggunakan Konvensional dan Metode <i>Shotcrete</i> Terhadap Waktu dan Biaya	Proyek Pembangunan Hotel <i>Lorin Bussiness & Spa</i> di Surakarta	Mencari Efektivitas Waktu yang lebih cepat, Biaya yang murah, dan Kualitas yang baik dari kedua metode tersebut	1. Metode SNI 2. Kuantitatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Waktu pelaksanaan dengan menggunakan metode shotcrete lebih cepat selama 2 minggu 5 hari, atau (19 hari) dari pelaksanaan dengan menggunakan metode konvensional. 2. Pekerjaan dengan menggunakan metode shotcrete membutuhkan biaya lebih mahal daripada pelaksanaan menggunakan metode konvensional. Dengan selisih biaya pekerjaan sebesar Rp 8.277.512,32. 3. Kualitas dari pelaksanaan dengan metode shotcrete lebih baik, dari kualitas konvensional

Oryza (2015)	Perbandingan Plesteran Menggunakan Mesin Plester Turbosol dan Cara Konvensional	Survey Lapangan dan pengujian Laboratorium di Bali	Mengetahui Perbandingan Biaya, Waktu dan Kualitas dari kedua Metode Tersebut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. SNI-15-3758-2004 	<ol style="list-style-type: none"> 1. mesin plester turbosol dapat mengerjakan plesteran seluas 18,18 m² dalam satu hari. Sedangkan pekerjaan plesteran dengan metode konvensional dapat mengerjakan plesteran seluas 10,64 m² dalam satu hari. 2. Plesteran menggunakan mesin plester turbosol memerlukan biaya Rp. 34.585,00 per m² apabila membeli mesin. Sedangkan plesteran dengan cara konvensional memerlukan biaya Rp. 46.835,00 per m²
--------------	---	--	--	---	---

<p>Pascoal (2017)</p>	<p>Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Plesteran Dinding Dengan Metode <i>Work Study</i></p>	<p>Proyek pembangunan Gedung Sentra Industri di Palopo</p>	<p>Membandingkan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan plesteran berdasarkan Permen PU 2013 menggunakan metode Work study</p>	<p>1. Metode <i>work study</i></p>	<p>1. Kelompok kerja dengan komposisi 1:2 adalah kelompok kerja paling optimal yang dapat diterapkan di lapangan karena mempunyai tingkat produktivitas yang tinggi namun dengan harga yang relatif murah</p> <p>2. Dengan menerapkan kelompok kerja paling optimal maka dapat dilakukan penghematan biaya pekerjaan per 1 m² dengan selisih nilai sebesar Rp. 41,472 serta dapat dihasilkan peningkatan produktivitas per 1 jam dengan selisih nilai sebesar 2,93m² dibandingkan dengan Permen PU 2013</p>
---------------------------	--	--	---	------------------------------------	---

Penulis	Perbandingan Biaya dan Waktu Pada Pekerjaan Plester Dinding Dengan Metode Konvensional dan Dengan Menggunakan Metode <i>Shotcrete</i>	Proyek Pembangunan Hotel Grand Panorama di Semarang	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pekerjaan plester menggunakan metode <i>shotcrete</i> atau alat lepo dengan menggunakan metode konvensional dari segi biaya dan waktu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Kualitatif 3. Kuantitatif 4. SNI-2873-2008 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biaya yang lebih murah adalah dengan menggunakan alat lepo. Selisih biaya dari kedua metode tersebut sebesar Rp 12.758 /m². 2. Waktu yang digunakan pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo lebih cepat daripada menggunakan metode konvensional dengan selisih waktu 8 hari atau setara 56 jam (7 jam kerja perhari). 3. Pada pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional, bangunan 3 lebih tinggi produktivitasnya dibandingkan bangunan 2 dengan selisih yaitu 23,712 m².
---------	---	---	---	---	---

					<p>4. Biaya pekerjaan plester dinding menurut perhitungan SNI-2873-2008 lebih mahal daripada biaya perhitungan pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional maupun dengan menggunakan metode <i>shotcrete</i>. Selisih biaya dengan pekerjaan plester dinding menggunakan metode <i>shotcrete</i> yaitu sebesar Rp 45.721 /m², sedangkan selisih dengan metode konvensional yaitu sebesar Rp 32.963 /m².</p>
--	--	--	--	--	---

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Plester Dinding

Plester dinding merupakan suatu pekerjaan tahap akhir pada suatu bangunan konstruksi dan salah satu pekerjaan yang dapat mempengaruhi keindahan dari suatu bangunan tersebut.

3.1.1 Definisi Plesteran

Istilah plesteran mungkin telah sering anda dengar, bahkan mungkin anda sudah paham betul tentang fungsi dan cara pengerjaannya. Plesteran sangat identik dengan dinding atau tembok, saluran air, dan talut. Plesteran adalah suatu proses dalam pekerjaan konstruksi batu dan beton yang terdiri dari pekerjaan menempatkan atau merekatkan bahan berupa campuran semen+pasir+air terhadap suatu bidang kasar yang bertujuan membuat permukaan suatu bidang menjadi rata. (Handayono, 2015), (Lasantha, 2011)

Plesteran juga dapat diartikan sebagai pelapis baik itu lantai atau dinding tembok dengan adukan semen+air+pasir sehingga plesteran digunakan untuk menutup pasangan dinding atau tembok. Dalam pengertian lain, plesteran adalah suatu lapisan sebagai penutup permukaan dinding baik luar atau dalam bangunan dari pasangan bata dengan fungsi sebagai perata permukaan, memperindah dan memperkedap dinding. Dapat disimpulkan bahwa plesteran merupakan penutup dinding yang terdiri dari bahan semen+air+pasir. Permukaan dinding baik berupa dinding batu bata, batako dan dinding bata ringan dapat ditutup dengan plesteran di bagian luarnya.

Pekerjaan plesteran merupakan pekerjaan menutup pasangan bata dengan adukan plester sehingga akan diperoleh :

1. Bidang muka tembok yang rata dan halus
2. Bidang muka tembok yang lurus dan vertikal (tegak)

3. Bidang muka tembok yang sewarna (tidak kelihatan kelainan warna dari bata, dan adukan
4. Tambahan kekuatan tembok

Pekerjaan plesteran dilakukan untuk mendapatkan kekuatan tambahan baik lantai atau dinding, selain itu untuk plesteran juga dapat memperlihatkan kerapian dan keindahan pada suatu permukaan. Penerapan umum dari plesteran ditujukan untuk meningkatkan penampilan permukaan dan secara konstruktif juga ditujukan untuk melindungi bidang dari cuaca seperti hujan, panas dan lainnya. Bahan plesteran yang umum digunakan adalah menggunakan mortar yang juga sering disebut dengan plesteran.

Tujuan pekerjaan plesteran diantaranya adalah :

1. Membuat permukaan sebuah dinding lebih rapi, lebih bersih dan juga keindahan eksterior suatu bangunan
2. Melindungi permukaan dari pengaruh cuaca dan iklim
3. Menutupi kerusakan-kerusakan dinding atau bidang yang ditutupi
4. Menutupi kualitas bahan yang kurang baik pada pasangan bata
5. Sebagai dasar yang baik untuk proses pengecatan pada dinding
6. Dapat memperkecil penempelan debu pada dinding dibandingkan dengan debu yang langsung menempel pada pasangan batu bata tanpa plesteran
7. Mempermudah pembersihan pada dinding

3.1.2 Jenis-jenis Plesteran

Secara umum jenis plesteran dibagi menjadi 3, yaitu (Handayono, 2015):

1. Plesteran kasar
Plesteran kasar yaitu plesteran yang dilakukan untuk jenis pekerjaan pondasi yang nantinya diurug dengan perbandingan 1semen : 8psb.
2. Plesteran setengah halus
Pekerjaanplesteran setengah halus biasanya digunakan untuk pekerjaan kamar mandi, lantai dan lapangan olahraga.

3. Plesteran halus

Plesteran halus merupakan plesteran yang umumnya digunakan sebagai plesteran dinding atau lantai.

Berdasarkan bahan yang digunakan, plesteran dibagi menjadi 3 jenis juga, yaitu (Handayono, 2015):

1. Plester semen atau mortar Semen

Bahan yang digunakan dalam plesteran ini adalah adukan antara pasir dengan semen sehingga sering disebut orang dengan plesteran semen (mortar semen). Perbandingan campuran pasir dengan semen pada jenis ini tergantung kepada fungsi pemakaian plesterannya. Komposisi atau campuran yang sering dipakai adalah :

- a. 1 semen : 3 pasir
- b. 1 semen : 4 pasir
- c. 1 semen : 5 pasir

Pencampuran adukan dibuat dengan terlebih dahulu mencampur pasir dan semen sesuai komposisi, dicampur secara merata kemudian diaduk dengan air sesuai dengan kekenyalan dan keliatan yang dibutuhkan. Air yang dicampurkan tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan campuran menjadi cair sehingga sulit ditempelkan ke dinding demikian juga jika air terlalu sedikit adukan akan terlihat kering dan juga sangat sukar menempelkan ke dinding. Ikatan campuran ini tidak akan bagus. Waktumaksimum pemakaian dari adukan yang baik adalah maksimal 30 menit setelah pengadukan campuran.

2. Plester kapur

Plesteran kapur (mortar kapur) terdiri dari bahan kapur sebagai campuran dalam pembuatan adukannya dimana perbandingan komposisinya adalah 1 kapur : 1 pasir. Jenis plesteran ini sangat jarang digunakan. Plesteran kapur umumnya digunakan didaerah tertentu yang banyak terdapat bahan kapur. Sebagai bahan adukan mortar untuk plesteran, penggunaan kapur harus mengikuti syarat teknis. Kapur harus memiliki ukuran butiran yang seragam. Pengolahannya harus dilakukan secara mekanis sehingga didapatkan ukuran

butir yang seragam. Ukuran yang diijinkan tidak boleh terlalu banyak mengandung ukuran butiran halus. Secara fisik kapur yang dipergunakan harus bersih dari kandungan lainnya, berbutir tajam dan tidak tercampur oleh zat kimiawi lainnya. Kapur yang baik untuk plesteran adalah kapur yang berlemak dan tidak banyak mengandung serpihan. Kapur yang kurang berlemak dan banyak mengandung serpihan biasanya cepat membuat permukaan plesteran menjadi rusak seperti kusam dan juga dapat menimbulkan retakan-retakan. Pencampuran dengan semen harus menggunakan air yang bersih. Plesteran dengan kapur ini harus ditambahkan semen untuk memperkuat ikatan plesterannya. Pekerjaan ini biasanya dilakukan karena jenis plesteran kapur ini agak sedikit boros.

3. Plester tanah liat

Jenis plesteran tanah liat sering digunakan secara tradisional. Pekerjaan plesteran tanah liat tidak jauh bedanya dengan bagaimana mengolah tanah liat menjadi batu bata. Dalam pelaksanaan pekerjaan plesteran ini, tanah liat dicampur dengan jerami yang sudah dihaluskan. Pada daerah tertentu, plesteran tanah liat juga dicampurkan dengan kotoran sapi. Proses pengerjaan pencampuran dilakukan dengan mengadukan secara basah antara tanah liat dengan jerami halus atau kotoran sapi. Kemudian, selama 7 hari adukan dibiarkan secara terbuka dan disiram secara berkala dan Continue. Jika saat pelaksanaan pekerjaan memplester telah tiba, plesteran adukan diambil dan kemudian dicampur dengan air sesuai dengan kelekatan dan keliatan yang diinginkan saat plesteran.

Menurut fungsi dari plesteran tersebut, plesteran dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu (Lashanta, 2011) :

1. Plesteran kedap air

plesteran ini digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan yang konstruksinya berhubungan langsung dengan air, contoh : dinding kamar mandi, plesteran dinding kolam, lantai kolam dan saluran air. Perbandingan campurannya adalah 1 semen : 3 pasir.

2. Plesteran non kedap air

Plesteran non kedap air sering digunakan untuk pekerjaan konstruksi yang tidak berhubungan langsung dengan air, contoh : plesteran dinding dalam rumah dan lantai rumah.

3.1.3 Campuran Plesteran

1. Plesteran 1 semen : 4 pasir, tebal 15 mm

Standarnya, ketebalan plesteran yang digunakan untuk rumah tinggal adalah 15 mm. Perbandingan campuran plesteran bisa disesuaikan dengan peraturan SNI 2837- 2008, mengerjakan plesteran dengan perbandingan 1 semen : 4 pasir seluas 1 m² membutuhkan semen 6,24 kg dan pasir 0,024 m³.

Contoh perhitungan :

Jika diketahui dinding dengan panjang 10 m dan tinggi 5 m

Maka,

$$\text{Luas dinding} : 10 \times 5 = 50 \text{ m}^2$$

$$\text{Satu sak semen} : 50 \text{ kg}$$

$$\text{Volume semen} : 6,24 \times 50 = 312 \text{ kg} = 312/50 = 6,24 \text{ semen} \approx 7 \text{ sak semen}$$

$$\text{Volume pasir} : 0,024 \times 50 = 1,2 \text{ m}^3$$

2. Plesteran 1 semen : 5 pasir, tebal 15 mm

Plesteran dengan perbandingan 1 semen : 5 pasir dalam 1 m² membutuhkan semen 5,18 kg dan pasir 0,026 m³ sesuai dengan SNI 2837-2008.

Contoh perhitungan :

Jika diketahui dinding dengan panjang 10 m dan tinggi 5 m

Maka,

$$\text{Luas dinding} : 10 \times 5 = 50 \text{ m}^2$$

$$\text{Satu sak semen} : 50 \text{ kg}$$

$$\text{Volume semen} : 5,18 \times 50 = 259 \text{ kg} = 259/50 = 5,18 \approx 6 \text{ sak semen}$$

$$\text{Volume pasir} : 0,026 \times 50 = 1,3 \text{ m}^3$$

3. Plesteran 1 semen : 6 pasir, tebal 15 mm

Menurut SNI 2837-2008, untuk mengerjakan plesteran seluas 1 m², dibutuhkan semen sebanyak 4,42 kg dan pasir 0,027 m³.

Contoh perhitungan :

Jika diketahui dinding dengan panjang 10 m dan tinggi 5 m

Maka,

Luas dinding : $10 \times 5 = 50 \text{ m}^2$

Satu sak semen : 50 kg

Volume semen : $4,42 \times 50 = 221 \text{ kg} = 221/50 = 4,42 \approx 5 \text{ sak semen}$

Volume pasir : $0,027 \times 50 = 1,35 \text{ m}^3$

3.1.4 Langkah-langkah Pekerjaan Plester

Pekerjaan plesteran dinding memang merupakan pekerjaan yang relatif mudah dalam pengerjaannya, namun memerlukan perhatian dan metode cara plesteran dinding yang baik sehingga dapat dihasilkan pekerjaan plesteran yang baik, rata dan rapi. Pada pekerjaan plesteran tembok atau dinding pada suatu bangunan perumahan biasanya harus memenuhi beberapa syarat, diantaranya adalah (Handayono, 2015) :

1. Permukaan plesteran harus horizontal dan vertikal
2. Ketebalan plesteran minimum yaitu, 11 mm dan maksimum 16 mm
3. Tidak terjadi retakan-retakan pada plesteran

Dalam pengerjaannya pelaksanaan pekerjaan plesteran dapat di bagi menjadi 3 lapis, yaitu :

1. Lapis pertama

Lapisan ini berukuran tebal 3 mm, dari campuran semen-pasir yang encer dan berfungsi untuk menyeragamkan permukaan dinding, pelekatan badan plesteran dan mengurangi penyusutan

2. Lapis kedua

Lapisan kedua ini disebut dengan badan plesteran setebal 6-10 mm. Campuran semen-pasir ini adalah campuran plastis yang berfungsi untuk mengatur kerataan permukaan dinding

3. Lapis ketiga

Lapisan dengan tebal 2 mm ini terbuat dari pasta semen. Adukan untuk plesteran ini dapat juga ditambah dengan pasir halus. Lapisan ini mempunyai fungsi sebagai penghalus permukaan dan pelindung dari pengaruh cuaca.

Pekerjaan plesteran lapis demi lapis yang telah dijelaskan di atas memiliki tenggang waktu. Tenggang waktu antar lapisan harus diberikan sampai lapisan sebelumnya cukup keras dan stabil, terutama untuk lapisan badan (lapis kedua). Lapisan akhir dikerjakan minimal 7 hari setelah lapisan sebelumnya dikerjakan.

Ada beberapa cara atau metode melakukan pekerjaan plesteran dinding yang baik, yaitu (Handayono, 2015):

1. Metode pertama
 - a. Memasang dinding batu bata atau batako agar kedudukan plesteran itu ada. Diamkan minimal selama 1 hari
 - b. Menyiram permukaan dinding dengan air sampai basah atau rata-rata dalam kondisi jenuh air
 - c. Membuat adukan plesteran sesuai dengan perbandingan material yang direncanakan
 - d. Menentukan tebal plesteran dengan menancapkan paku maksimal panjang 2” pada permukaan dinding tersebut.
 - e. Pemasangan benang pada paku ke paku untuk menentukan horizontal dan vertikalnya bidang yang akan diplester dengan melihat permukaan.
 - f. Membuat kepala plesteran dengan memplester alur paku yang terikat benang tersebut. Diamkan selama 1 hari
 - g. Menentukan letak instalasi mekanikal elektrik yang tertanam dalam plesteran, pastikan instalasi sudah terpasang semua agar tidak terjadi pekerjaan bongkar pasang dikemudian hari.
 - h. Melakukan pekerjaan plester dengan sendok spesi dibantu dengan ruskam. Penggunaan ruskam dilakukan jika plesteran agak sedikit kering permukaan atau jenuh
 - i. Mengecek rataannya secara Vertikal dan horizontal dengan menggunakan alat jidar.

- j. Melakukan perawatan dengan menyiramkan air selama kurang lebih 7 hari agar tidak terjadi keretakan dinding
2. Metode kedua
 - a. Menyiapkan bahan dan peralatan
 - b. Merencanakan dan menentukan komposisi campuran untuk setiap lapisan berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan
 - c. Membasahi permukaan dinding secara merata
 - d. Melemparkan plesteran dengan menggunakan sendok spesi kebidang yang akan diplester
 - e. Ratakan permukaan dengan ruskam
 - f. Jika terdapat lubang-lubang, lakukan pengisian kembali dengan adukan. Padatkan tanpa melempar dan ratakan dengan ruskam lagi
 - g. Melakukan finishing terakhir dengan meratakan permukaan plesteran secara skala besar. Gunakan jidar dalam proses ini.
 3. Metode ketiga
 - a. Melakukan penyiraman atau *curing* terlebih dahulu pada permukaan dinding bata atau bidang yang akan diplester untuk menghindarkan keretakan.
 - b. Membuat adukan untuk plesteran
 - c. Membuat kepala plesteran dengan jarak sekitar 1 m dan lebar 5 cm menggunakan unting-unting dengan cara melot.
 - d. Biarkan selama 1 hari
 - e. Melekatkan adukan plesteran pada permukaan dinding kemudian ratakan dengan ruskam, kemudian ratakan dengan rol perata.
 - f. Meratakan plesteran dengan acuan kepala yang telah dibuat.

3.2 Acian

Acian adalah proses pekerjaan bangunan setelah plesteran dan sebelum pengecatan. Acian berfungsi menutup pori-pori yang terdapat pada plesteran. Acian juga dapat menghaluskan permukaan plesteran agar kelihatan lebih rapi sehingga permukaan plesteran mudah dicat untuk memperindah penampilan

dinding. Sebagai tambahan, acian digunakan untuk memperkuat dinding dan mencegah rembesan air.

Pekerjaan acian adalah pekerjaan finishing pada yang tergolong mudah. Meskipun mudah dan sederhana, pengerjaannya membutuhkan ketelitian agar hasilnya bagus. Mendapatkan hasil acian yang bagus dan memuaskan dilakukan dengan memperhatikan proses-nya langkah demi langkah.

Langkah pertama acian dinding yang harus anda perhatikan adalah plesteran yang sebelumnya ada pada dinding rumah yang akan diaci. Hasil acian sangat tergantung dari kualitas plesteran. Kualitas plesteran yang baik akan menghasilkan acian dinding tembok rumah yang baik pula.

Syarat plesteran yang akan diaci haruslah rata dan halus sehingga dapat menghemat bahan acian dinding. Sebelum dilakukan pekerjaan acian, plesteran harus kering. Seharusnya acian dinding dilakukan pada plesteran yang berumur 2-3 minggu untuk dinding dalam sedangkan untuk dinding luar bisa lebih cepat (2 minggu). Apabila acian terlalu cepat dilakukan maka hasil acian akan retak.

Setelah 2 minggu dan acian akan dilakukan maka hasil plesteran dibasahi dulu dengan air. Pekerjaan ini sangat penting untuk menghindari agar acian atau white mortar tidak terlalu cepat kering. White Mortar sangat membutuhkan air untuk proses pelekatan dan hidrasi. Acian yang terlalu cepat kering akan lunak dan permukaannya berdebu.

Apabila waktu yang dibutuhkan dari selesai penghampanan acian sampai acian dapat dipoles sekitar 20-30 menit, kelembapan plesteran dinilai cukup. Jika kurang dari 20 menit berarti plesteran terlalu kering, dan apabila lebih dari 30 menit berarti plesteran terlalu lembab. Tebal acian juga mempengaruhi kualitas hasilnya. Standar tebal acian adalah 1-3 mm. Jika kurang dari 1 mm, acian akan mengering terlalu cepat. Apabila tebal acian lebih dari 3 mm, pekerjaan acian harus dilakukan dua lapis. Biarkan lapisan pertama kering selama beberapa hari

baru dilakukan lapis berikutnya. Permasalahn yang sering terjadi pada acian adalah terjadinya keretakan halus pada acian yang sudah kering.

3.3 Mortar

3.3.1 Definisi Mortar

Mortar (sering disebut juga mortel atau spesi) adalah campuran yang terdiri dari pasir, bahan perekat serta air, dan diaduk sampai homogen. Pasir sebagai bahan bangunan dasar harus direkatkan dengan bahan perekat. Bahan perekat yang digunakan dapat bermacam-macam, yaitu dapat berupa tanah liat, kapur, semen merah (bata merah yang dihaluskan), maupun semen potland.

3.3.2 Jenis Mortar

Menurut Tjokrodimuljo (2012) mortar berdasarkan jenis bahan ikatnya dapat di bagi menjadi empat jenis, yaitu :

1. Mortar lumpur

Mortar lumpur dibuat dari campuran air, tanah liat/lumpur, dan agregat halus. Perbandingan campuran bahan-bahan tersebut harus tepat untuk memperoleh adukan yang kelecakannya baik dan mendapatkan mortar (setelah keras) yang baik pula. Terlalu sedikit pasir menghasilkan mortar yang retak-retak setelah mengeras sebagai akibat besarnya susutan pengeringan. Terlalu banyak pasir menyebabkan adukan kurang dapat melekat dengan baik. Mortar lumpur ini dipakai untuk bahan dinding tembok atau bahan tungku api di pedesaan.

2. Mortar kapur

Mortar kapur dibuat dari campuran pasir, kapur, semen merah dan air. Kapur dan pasir mula-mula dicampur dalam keadaan kering kemudian ditambahkan air. Air diberikan secukupnya untuk memperoleh adukan dengan kelecakan yang baik. Selama proses pelekatan kapur mengalami susutan sehingga jumlah pasir yang umum digunakan adalah tiga kali volume kapur. Mortar ini biasa dipakai untuk perekat bata merah pada dinding tembok bata, atau perekat antar batu pada pasangan batu

3. Mortar semen

Mortar semen dibuat dari campuran air, semen Portland, dan agregat halus dalam perbandingan campuran yang tepat. Perbandingan antara volume semen dan volume agregat halus berkisar antara 1 : 2 dan 1 : 8. Mortar ini lebih besar dari pada mortar lumpur atau mortar kapur, oleh karena itu biasa dipakai untuk tembok, pilar, kolom, atau bagian bangunan lain yang menahan beban. Karena mortar semen ini lebih rapat air (dibandingkan dengan mortar lain sebelumnya) maka juga dipakai untuk bagian luar bangunan dan atau bagian bangunan yang berada dibawah tanah (terkena air)

4. Mortar khusus

Mortar khusus ini dibuat dengan menambahkan bahan khusus pada mortar dengan tujuan tertentu. Mortar ringan diperoleh dengan menambahkan *asbestos fibres*, *jutes fibres* (serat alami), butir – butir kayu, serbuk gergaji kayu, serbuk kaca dan lain sebagainya. Mortar khusus digunakan dengan tujuan dan maksud tertentu, contohnya mortar tahan api diperoleh dengan penambahan serbuk bata merah dengan *aluminous cement*, dengan perbandingan satu aluminous cement dan dua serbuk batu api. Mortar ini biasanya di pakai untuk tungku api dan sebagainya.

3.3.3 Kuat Tekan Mortar

Kekuatan tekan adalah kemampuan pasta dan mortar menerima gaya tekan persatuan luas. Seperti pada beton, kekuatan pasta dan mortar ditentukan oleh kandungan semen dan faktor air semen dari campuran. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan pasta dan mortar diantaranya adalah faktor air semen, jumlah semen, umur mortar, dan sifat agregat.

3.3.4 Kuat Tarik Belah Mortar

Kuat tarik belah adalah ukuran kuat tarik belah mortar yang diakibatkan oleh suatu gaya untuk mengetahui batas kuat tarik belah dari benda uji. Benda uji mortar ini setelah keras kemudian diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji ditekan. Nilai kuat tarik yang diperoleh dihitung daribesar beban tarik maksimum (N) dikalikan duadibagi dengan panjang dan diameter benda uji (mm²). (Tjokrodinuljo, 2012)

3.3.5 Tipe Mortar

Berdasarkan ASTM C270, *Standard Specification for Mortar for Unit Masonry*, mortar untuk adukan pasangan dapat dibedakan atas 5 tipe, yaitu :

1. Mortar Tipe M

Mortar tipe M merupakan campuran dengan kuat tekan yang tinggi yang direkomendasikan untuk pasangan bertulang maupun pasangan tidak bertulang yang akan memikul beban tekan yang besar.

2. Mortar Tipe S

Mortar tipe ini direkomendasikan untuk struktur yang akan memikul beban tekan normal tetapi dengan kuat lekat lentur yang diperlukan untuk menahan beban lateral besar yang berasal dari tekanan tanah, angin dan beban gempa. Karena keawetannya yang tinggi, mortar tipe S juga direkomendasikan untuk struktur pada atau di bawah tanah, serta yang selalu berhubungan dengan tanah, seperti pondasi, dinding penahan tanah, perkerasan, saluran pembuangan dan *mainhole*

3. Mortar Tipe N

Tipe N merupakan mortar yang umum digunakan untuk konstruksi pasangan di atas tanah. Mortar ini direkomendasikan untuk dinding penahan beban interior maupun eksterior. Mortar dengan kekuatan sedang ini memberikan kesesuaian yang palingbaik antara kuat tekan dan kuat lentur, workabilitas, dan dari segi ekonomi yang direkomendasikan untuk aplikasi konstruksi pasangan umumnya.

4. Mortar Tipe O

Mortar tipe O merupakan mortar dengan kandungan kapur tinggi dan kuat tekan yang rendah. Mortar tipe ini direkomendasikan untuk dinding interior dan eksterior yang tidak menahan beban struktur, yang tidak menjadi beku dalam keadaan lembab atau jenuh. Mortar tipe ini sering digunakan untuk pekerjaan setempat, memiliki *workabilitas* yang baik dan biaya yang ekonomis.

5. Mortar Tipe K

Mortar tipe K memiliki kuat tekan dan kuat lekat lentur yang sangat rendah. Mortar tipe ini jarang digunakan untuk konstruksi baru, dan direkomendasikan dalam ASTM C270 hanya untuk konstruksi bangunan lama yang umumnya menggunakan mortar kapur

3.4 Biaya

Menurut Munandar (1996), biaya adalah sesuatu yang akan dikorbankan atau akan diberikan pada pihak lain, sebagai kontrak prestasi atas sesuatu yang diterima dari pihak lain tersebut. Menurut tujuannya, pengeluaran biaya dibedakan menjadi dua tujuan yaitu:

1. Biaya untuk investasi, ialah pengeluaran biaya untuk aktivitas – aktivitas jangka panjang.
2. Biaya untuk eksploitasi, ialah pengeluaran biaya untuk menjalankan biaya untuk menjalankan kegiatan – kegiatan pengoprasian dari hari ke hari.

Biaya normal adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan pada waktu normal. Total biaya proyek adalah jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. (Soeharto, 1995)

Dalam kebanyakan organisasi, biaya variabel adalah biaya yang dikaitkan dengan biaya sumber daya. Biaya variabel utama adalah upah. Biaya itu dihitung dengan mengalikan rata – rata sumber daya dengan angka unit sumber daya yang dipakai dalam tugas. Untuk sumber daya manusia, ini berarti mengalikan rata – rata jam kerja seseorang dengan jumlah jam yang dibebankan untuk tugas. (Mingus, 2004)

Estimasi biaya pekerjaan konstruksi adalah perkiraan tentang kemungkinan biaya yang akan digunakan pada aktifitas konstruksi, umumnya didasarkan atas beberapa data yang sesuai dengan kenyataan dan dapat diterima, atau juga disebut sebuah ramalan ilmiah atau perkiraan biaya atas proyek yang akan dibangun. Jadi estimasi biaya proyek merupakan perkiraan biaya yang paling mendekati pada biaya yang sesungguhnya, sedangkan nilai sesungguhnya tidak akan diketahui

sampai suatu proyek terselesaikan secara lengkap. Dalam estimasi biaya unsur – unsur yang menentukan adalah WBS (*Work Breakdown Shedule*) volume, dan harga satuan pekerjaan. WBS dan volume, ketepatannya tergantung dari lengkapnya data berdasarkan gambar dan spesifikasi. (Irvan,2007) dalam Safi'i (2012)

Perkiraan biaya adalah memperkirakan kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia (Soeharto, 1997). Perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada taraf pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek. Selanjutnya, perkiraan biaya memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan, maupun waktu.

Meskipun kegunaannya sama, namun penekanannya berbeda-beda untuk masing-masing organisasi peserta proyek. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelayakan investasi. Bagi kontraktor, keuntungan finansial yang akan diperoleh tergantung pada seberapa jauh kecakapan membuat perkiraan biaya. Bila penawaran harga yang diajukan di dalam proses lelang terlalu tinggi, kemungkinan besar kontraktor yang bersangkutan akan mengalami kekalahan. Sebaliknya bila memenangkan lelang dengan harga terlalu rendah, kontraktor akan mengalami kesulitan di kemudian hari. Sedangkan bagi konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek.

Biaya langsung (*direct cost*) adalah semua biaya yang berhubungan langsung dengan pekerjaan konstruksi di lapangan. Biaya langsung dapat diperoleh dengan mengalikan volume/kuantitas suatu pekerjaan dengan harga satuan (*unit cost*) pekerjaan tersebut. Harga satuan pekerjaan ini terdiri atas harga

bahan, upah buruh dan biaya peralatan. Biaya-biaya yang dikelompokkan dalam jenis ini yaitu :

1. Biaya Bahan

Biaya bahan terdiri dari biaya pembelian material, biaya transportasi, biaya penyimpanan material dan kerugian akibat kehilangan atau kerusakan material.

2. Biaya Pekerja/Upah

Biaya pekerja ini dibedakan atas :

- a. Upah harian
- b. Upah borongan
- c. Upah berdasarkan produktivitas

3. Biaya Peralatan

Beberapa unsur yang terdapat dalam biaya peralatan ini antara lain adalah sewa (bila menyewa), biaya operasi, biaya pemeliharaan, biaya operator, biaya mobilisasi, dan lain-lain yang terkait dengan peralatan.

Biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah semua biaya proyek yang secara tidak langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tidak langsung adalah biaya overhead dan biaya tak terduga.

Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang dikeluarkan secara periodik dan besarnya selalu konstan atau tetap, tidak terpengaruh oleh besar kecilnya volume kegiatan yang terjadi pada periode tersebut. Biaya tetap juga bisa disebut sebagai biaya operasional.

Biaya variable (*variable cost*) adalah biaya yang besarnya selalu berubah, tergantung pada volume kegiatan yang dilakukan. Biaya variabel juga dapat disebut sebagai biaya produksi per unit produk.

Ada dua pendekatan tradisional untuk menaksir biaya – biaya proyek yaitu *Bottom-up* dan *Top-down*. Perencanaan kerja proyek dari proses penjadwalan biasanya digunakan untuk proses *Bottom-up* adalah elemen harga diperkirakan

untuk tingkat terendah dari tugas rencana kerja kemudian kesemuanya menyediakan suatu total biaya perkiraan untuk proyek tersebut.

Menurut Frame (1994) suatu pendekatan *Top-down* “ menjauhkan diri” dari detail biaya dan menyediakan sebagai taksiran lain untuk kategori anggaran utama berdasar pada pengalaman sejarah. Suatu pendekatan *Top-down* (juga disebut perkiraan biaya parametric) mungkin digunakan di dalam langkah permulaan proyek sebab tidak cukup diketahui mengenai proyek yang harus dikerjakan dalam sebuah analisa kerja breakdown. (Dendiatama,2009) dalam Safi’i (2012)

3.5 Waktu

Waktu adalah lamanya atau durasi suatu kegiatan. Umumnya diukur dengan satuan jam, hari, minggu, bulan, dan tahun, serta dengan satuan yang lainnya. Yang menentukan berapa lama suatu proyek akan diselesaikan. (Suharto, 1995)

Rencana waktu adalah rencana membagi waktu secara rinci dari masing – masing kegiatan (jenis pekerjaan) dari suatu proyek konstruksi. Dari rencana kerja akan tampak : uraian pekerjaan secara rinci, durasi setiap kegiatan, waktu mulai dan waktu akhir kegiatan, hubungan antara masing – masing kegiatan. (Nursahid, 2003)

Waktu pelaksanaan (*time schedule*) merupakan bagian dari jadwal adalah bagian dari rencana proyek yang berisi perkiraan waktu untuk menyelesaikan setiap kegiatan. perencanaan waktu merupakan bagian yang sangat penting dalam penyelesaian dan pengendalian proyek.

Kurun waktu normal adalah kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tetapi di luar adanya kerja lembur dan usaha – usaha khusus lainnya, seperti menyewa peralatan yang lebih canggih. (Soeharto, 1995)

3.6 Kinerja

Kinerja diberi batasan sebagai kesuksesan seseorang didalam melaksanakan suatu pekerjaan, atau kinerja adalah kesuksesan seseorang dalam melaksanakan tugas (Lawler and porter, 1967)

Kinerja adalah hasil kerja yang dapat dicapai oleh seseorang atau sekelompok orang dalam suatu organisasi, sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab masing-masing, dalam rangka upaya mencapai tujuan organisasi bersangkutan secara legal, tidak melanggar hukum dan sesuai dengan moral maupun etika.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi tenaga kerja lapangan adalah sebagai berikut (soeharto, 1995) :

1. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu
2. Supervisi, perencanaan, dan kordinasi
3. Komposisi kelompok kerja
4. Kerja lembur
5. Ukuran besar proyek
6. Kurva pengalaman (*learning curve*)
7. Pekerja langsung versus subkontraktor, dan
8. Kepadatan tenaga kerja

3.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut Firmansyah (2011) Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek pembangunan.

Perhitungan mengenai biaya suatu pekerjaan sangatlah berpengaruh terhadap kelancaran proyek. Biaya yang di rencanakan seefisien mungkin tanpa mempengaruhi atau mengurangi mutu struktur yang di rencanakan.

3.7.1 Definisi Rencana Anggaran Biaya

1. Rencana anggaran biaya (RAB) adalah:
 - a. Perhitungan terhadap biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan sebuah proyek, meliputi : biaya upah, bahan, dan lain-lain.
 - b. Merencanakan bangunan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, beserta besarnya biaya.
 - c. Bahasa matematis yang dapat dituliskan untuk definisi RAB yaitu,

$$\text{RAB} = \Sigma [(\text{volume}) \times \text{hsp}]$$

Keterangan : Σ = Penjumlahan
 V = volume komponen pekerjaan
 Hsp = harga satuan tiap pekerjaan
2. Anggaran biaya

Perhitungan secara teliti, cermat dan memenuhi syarat untuk mengetahui harga sebuah bangunan. Dalam penyusunan anggaran biaya, dapat di lakukan melalui dua cara yaitu:

 - a. Anggaran biaya kasar(Taksiran), yaitu dengan menggunakan harga satuan tiap meter persegi, misalnya pada luas lantai.
 - b. Anggaran biaya Teliti, yaitu anggaran yang di perhitungkan secara teliti dan cermat sesuai dengan ketentuan dan persyaratan dalam penyusunan anggaran biaya (RAB).

3.7.2 Fungsi Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya memiliki 4 fungsi utama antara lain (Khedanta, 2011) pada tugas akhir Kelirey (2017) :

1. Harus dapat menguraikan keseluruhan biaya upah kerja, material dan peralatan termasuk biaya lainnya yang di perlukan seperti perizinan, kantor atau gudang sementara, fasilitas pendukung seperti air dan listrik sementara.
2. Menetapkan daftar dan jumlah masing-masing material di setiap komponen pekerjaan yang didasarkan dari volume pekerjaan Sehingga tidak terjadi kesalahan perhitungan terhadap volume di setiap komponen pekerjaan yang dapat mempengaruhi jumlah kebutuhan material. daftar dan jenis material

yang tertuang dalam RAB menjadi dasar dalam pembelian material ke supplier.

3. Menjadi dasar dalam pemilihan kontraktor pelaksana berdasarkan RAB yang ada, maka akan di ketahui jenis dan besarnya pekerjaan yang akan di laksanakan. Berdasarkan RAB dapat di ketahui juga apakah cukup memerlukan satu kontraktor pelaksana saja atau apakah perlu memberikan suatu pekerjaan kepada subkontraktor dalam menangani pekerjaan yang di anggap memerlukan spesialis khusus.
4. Peralatan yang akan digunakan untuk kelancaran sebuah proyek akan diuraikan didalam estimasi biaya yang ada. Dari RAB dapat di putuskan apakah pengadaan peralatan dengan cara di beli langsung atau cukup dengan sistem sewa. Kebutuhan peralatan yang di spesifikasikan berdasarkan jenis, jumlah dan lama pemakaian dapat di ketahui berapa biaya yang di perlukan.

3.7.3 Langkah-langkah Penyusunan Rencana Anggaran Biaya

Dalam pembuatan RAB memerlukan langkah-langkah yang mendasari suatu konstruksi. Dalam hal ini menurut SNI tahun 2008 (Nasional, Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan dan Perumahan, 2008) yang mengatur tentang rencana anggaran biaya, langkah-langkah dalam pembuatan RAB yaitu:

1. Persiapan dan Pengecekan gambar kerja.

Gambar kerja merupakan dasar dalam penentuan pekerjaan pada komponen bangunan yang akan dikerjakan. Dari gambar dapat terlihat ukuran, bentuk dan spesifikasi pekerjaan. Perlu di pastikan bahwa gambar mengandung semua ukuran dan spesifikasi material yang selanjutnya digunakan untuk mempermudah perhitungan volume pekerjaan. Selain itu perlu dilakukan pengecekan terhadap harga-harga material dan upah yang ada disekitar atau dekat dengan lokasi bangunan yang akan dikerjakan.

2. Perhitungan Volume.

Langkah awal dalam menghitung volume pekerjaan, yang perlu dilakukan adalah dengan mengurutkan item pekerjaan yang akan di laksanakan sesuai gambar kerja yang ada.

3. Membuat Harga Satuan Pekerjaan.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan dalam menghitung harga satuan pekerjaan adalah sebagai berikut:

a. Indeks (koefisien) analisa pekerjaan

Koefisien analisa pekerjaan dapat ditentukan dengan menggunakan koefisien resmi yang telah ditetapkan oleh pemerintah yang diatur dalam peraturan SNI tahun 2008 mengenai Rencana Anggaran Biaya (RAB)

1) Harga material / bahan sesuai satuan.

2) Harga upah kerja perhari termasuk mandor, kepala tukang, tukang dan pekerja

b. Perhitungan Jumlah Biaya Pekerjaan.

Biaya pekerjaan merupakan hasil perkalian antara volume dengan harga satuan pekerjaan.

c. Rekapitulasi.

Rekapitulasi adalah total penjumlahan dari masing-masing sub item pekerjaan.

3.7.4 Perkiraan Biaya

Perkiraan biaya dibedakan dari anggaran dalam hal perkiraan biaya terbatas pada tabulasi biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan tertentu proyek ataupun proyek keseluruhan. Sedangkan anggaran merupakan perencanaan terinci, perkiraan biaya dari bagian atau keseluruhan kegiatan proyek yang dikaitkan dengan waktu (*time-phased*).

Perkiraan biaya erat hubungannya dengan analisis biaya yang menitik beratkan pada pengkajian dan pembahasan biaya kegiatan masa lalu yang akan dipakai sebagai masukan. Estimasi analisis merupakan metode yang secara tradisional dipakai oleh estimator untuk menentukan setiap tarif komponen

pekerjaan. Setiap komponen pekerjaan dianalisa kedalam komponen-komponen utama tenaga kerja, material, peralatan, dan lain-lain. Penekanan utamanya diberikan faktor-faktor proyek seperti jenis, ukuran, lokasi, bentuk dan tinggi yang merupakan faktor penting yang mempengaruhi biaya

3.8 Metode *Shotcrete*

Metode *shotcrete* adalah aplikasi mesin penyemprot beton yang ditemukan pada tahun 1910 oleh Carl Ethan Akeley (1864-1926). Kemudian berkembang dengan berbagai metode dan aplikasi baru seperti saat ini. *Shotcrete* memiliki banyak spesifikasi dan metode penggunaan, sesuai dengan kebutuhan pekerjaan, lokasi pekerjaan, waktu dan durasi pekerjaan, dan faktor lainnya. (Tumatar , 2009) dalam Azhar dan Sahid (2010).

Shotcrete secara umum adalah campuran antara semen, agregat, air ,fiber plastik atau baja, dan *additive* ataupun *admixture* yang disemprotkan dengan menggunakan udara bertekanan tinggi. Kata *shot*/tembak disini berarti disemprotkan dengan udara bertekanan tinggi sekitar 6000 Psi. Tekanan tinggi diperlukan untuk dapat menyemprotkan beton dengan berbagai macam campurannya yang sangat liat menggumpal dan keras. Campuran *shotcrete* dirancang untuk segera bereaksi sesaat setelah semua bahan dicampur dalam mesin pengaduk.

Hasil dari metode *shotcrete* ini sangat tergantung pada *nozzleman* (orang yang melakukan penyemprotan beton) karena *nozzleman* harus benar-benar bisa memberikan kadar air yang pas ketika penyemprotan. Oleh karena itu, tidak sembarangan orang bisa melakukan *shotcrete*.

Metode *shotcrete* ini pula biasa dilakukan pada pembangunan gedung ataupun rumah tinggal, khususnya pada dinding. Yaitu digunakan pada pekerjaan plesteran dengan cara menyemprotkan beton pada dinding panel ataupun pasangan batu bata. Salah satu alat yang menggunakan metode *shotcrete* adalah lepo plester. Dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alat Lepo plester

3.8.1 Jenis-jenis Metode Shotcrete

Menurut SNI 03-6811-2002 tingkatan campuran tambahan untuk *shotcrete* dibuat berdasarkan salah satu dari 2 metode berikut ini:

1. Metode *Dry-Mix*

Pada sistem *dry-mix* atau sering disebut juga *gunite*. Campuran yang dimasukkan dalam mesin berupa campuran kering dan akan tercampur dengan air di ujung selang, sehingga mutu dari beton yang ditembakkan sangat tergantung pada keahlian tenaga yang memegang selang yang mengatur jumlah air. Pada sistem ini sangat mudah dalam perawatan mesin shotcretenya, karena tidak pernah terjadi '*blocking*'.

2. Metode *Wet-Mix*

Pada sistem *wet-mix*, campuran yang dimasukkan dalam mesin berupa campuran basah, sehingga mutu beton yang ditembakkan lebih seragam. Tapi sistem ini memerlukan perawatan mesin yang tinggi, apalagi bila sampai terjadi '*blocking*'.

Pada metode *shotcrete*, umumnya digunakan zat *additive* untuk mempercepat pengeringan (*accelerator*), dengan tujuan mempercepat pengerasan dan mengurangi terjadinya banyaknya bahan yang terpantul dan jatuh (*rebound*).

3.8.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode Shotcrete

Berdasarkan tugas akhir yang pernah dilakukan oleh saudara A.pambudi Husodo (1995) bahwasanya dalam pelaksanaan metode *shotcrete* mempunyai beberapa kelebihan yaitu :

1. Mempunyai daya lekat yang kuat
2. Tidak menggunakan cetakan
3. Variasi ketebalan dapat diatur dengan mudah
4. Menghemat waktu

Adapun kekurangan dari metode *shotcrete* sebagai berikut :

1. Biaya investasi awal yang tinggi
2. Biasanya mengakibatkan banyaknya bahan yang terbuang
3. Berbahaya bagi kesehatan operator, sehingga dibutuhkan peralatan kesehatan khusus.
4. Faktor kegagalan di lapangan sangat besar sehingga membutuhkan operator dan alat yang mumpuni.

BAB IV METODE PENELITIAN

Menurut Kurniasih (2012) dibutuhkan suatu metode dalam mengumpulkan data-data yang akan dibutuhkan dan juga tata urutan pekerjaan yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian tersebut.

Metode penelitian digunakan sebagai dasar langkah-langkah secara sistematis yang didasarkan pada tujuan penelitian dan menjadi sebuah perangkat untuk mendapatkan suatu kesimpulan terhadap penelitian yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang sistematis untuk menyelesaikan masalah yang dibahas sesuai dengan rumusan awal menggunakan data yang diperoleh saat melakukan observasi dilapangan maupun menggunakan literatur agar sesuai dengan prosedur penelitian dan teknik penilaian yang sesuai dengan panduan penulisan dan penelitian Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.

4.1 Objek Dan Subjek Penelitian

Objek yang ditinjau dalam penelitian ini adalah pembangunan proyek Hotel Grand Panorama di Semarang, sedangkan subjek yang ditinjau adalah membandingkan pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional dan dengan menggunakan metode *shotcrete* dari segi waktu dan biaya.

4.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan metode observasi, yaitu mengamati pekerjaan plester dinding langsung dilapangan dan meminta data-data proyek dari perencana yang mengerjakan proyek pembangunan Hotel Grand Panorama secara kuantitatif maupun kualitatif. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka, ada 3 bangunan dalam proyek tersebut yang akan di observasi.

Pengamatan yang dilakukan akan di bantu dengan menggunakan alat bantu *video camera handphone*. Pengamatan menggunakan video camera digunakan untuk merekam pada saat pengerjaan plester dinding dengan metode konvensional dan menggunakan metode *shotcrete*. Metode konvensional yang dimaksudkan adalah dengan cara manual atau yang biasanya di lakukan dalam suatu pekerjaan plesteran dinding sedangkan yang di maksudkan pada metode *shotcrete* adalah pekerjaan plester dinding yang menggunakan alat bantu semprot bangunan, dalam penelitian ini alat yang di gunakan adalah *Lepo Plester*.

4.3 Tahap dan Langkah Penelitian

Tahapan dan langkah penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merumuskan masalah dan menentukan tujuan penelitian
Melihat perkembangan teknologi yang beredar di masyarakat umum pada pekerjaan plester kemudian menentukan tujuan dari penelitian yaitu membandingkan kedua metode tersebut dari segi biaya dan waktunya.
2. Menentukan teknik pengambilan dan pengolahan data
Dalam teknik pengambilan data dilakukan langsung pengamatan dilapangan lokasi proyek dan dengan bantuan kamera *Handphone*. Kemudian meminta data-data yang diperlukan kepada pemilik proyek. Data-data yang diperlukan antara lain yaitu alat apa saja yang digunakan beserta jumlah dan harganya, bahan apa saja yang digunakan beserta jumlah dan harganya, tenaga kerja apa saja yang dipekerjakan pada proyek tersebut beserta jumlah dan upahnya. Selanjutnya data tersebut diolah menggunakan perhitungan manual dan dengan bantuan program *microsoft excel*.
3. Melakukan survey lapangan pada proyek pembangunan konstruksi
Mencari dan menentukan suatu proyek yang pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo dan menggunakan metode konvensional. Dalam penelitian ini diusahakan kedua metode tersebut berada dalam satu proyek konstruksi. Kemudian melakukan observasi ke proyek tersebut dan sekaligus meminta data-data yang diperlukan kepada pemilik proyek tersebut.

4. Menganalisis data yang di dapatkan

Dalam menganalisis terlebih dahulu memastikan semua data yang didapatkan telah lengkap dan sesuai dengan harga satuan di daerah tersebut. Kemudian dianalisis menggunakan program *microsoft excel* sehingga didapatkan hasil biaya dan waktu yang digunakan selama pekerjaan plester dinding tersebut.

5. Membandingkan biaya dan waktu pekerjaan plester menggunakan metode konvensional dan dengan menggunakan alat lepo plester

Setelah didapatkan hasil analisis dari kedua metode tersebut. Maka dilakukan perbandingan biaya dan waktu dari kedua metode tersebut.

6. Membandingkan biaya /m² pada pekerjaan plester menggunakan metode konvensional dan menggunakan alat lepo dengan biaya /m² berdasarkan SNI-2873-2008

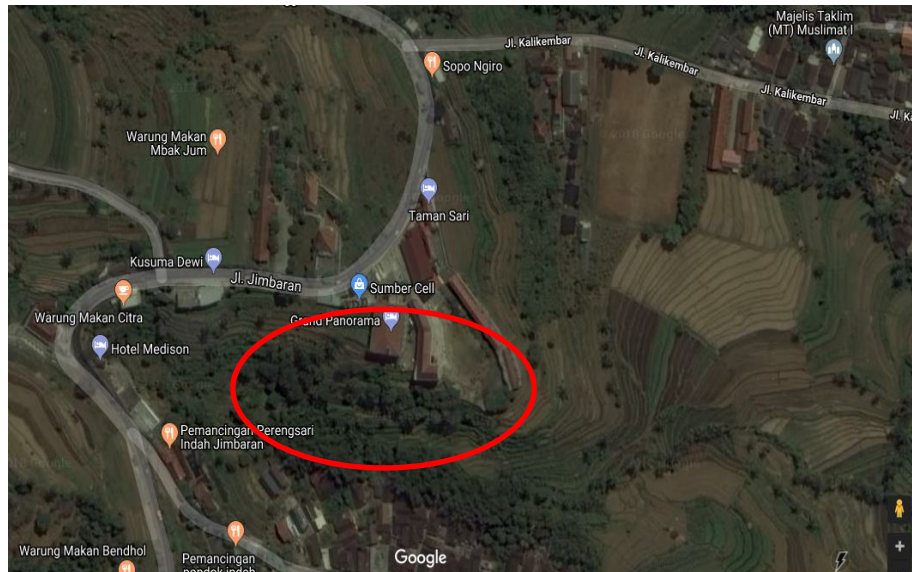
Membandingkan hasil perhitungan biaya /m² pada pekerjaan plester kedua metode tersebut berdasarkan data lapangan dengan biaya /m² menurut perhitungan SNI-2873-2008

7. Memberi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil yang di peroleh dari perbandingan kedua metode tersebut

Menyimpulkan hasil dari perbandingan kedua metode tersebut lalu memberikan saran dari kesimpulan yang didapat dan saran untuk peneliti selanjutnya.

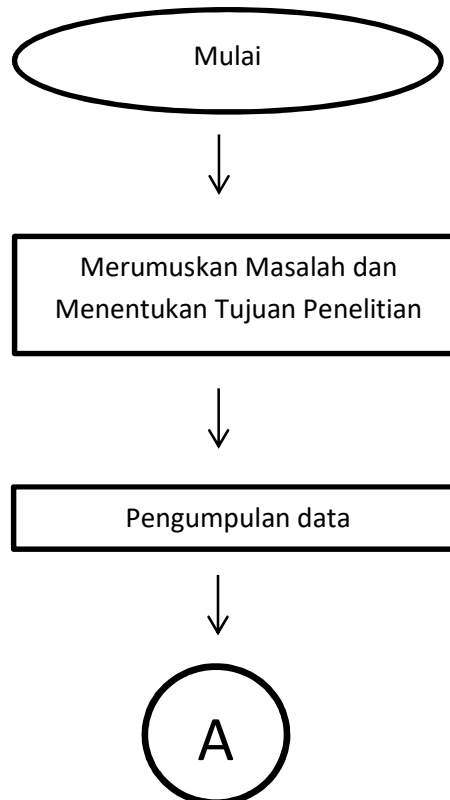
4.4 Lokasi dan Waktu Pengumpulan Data

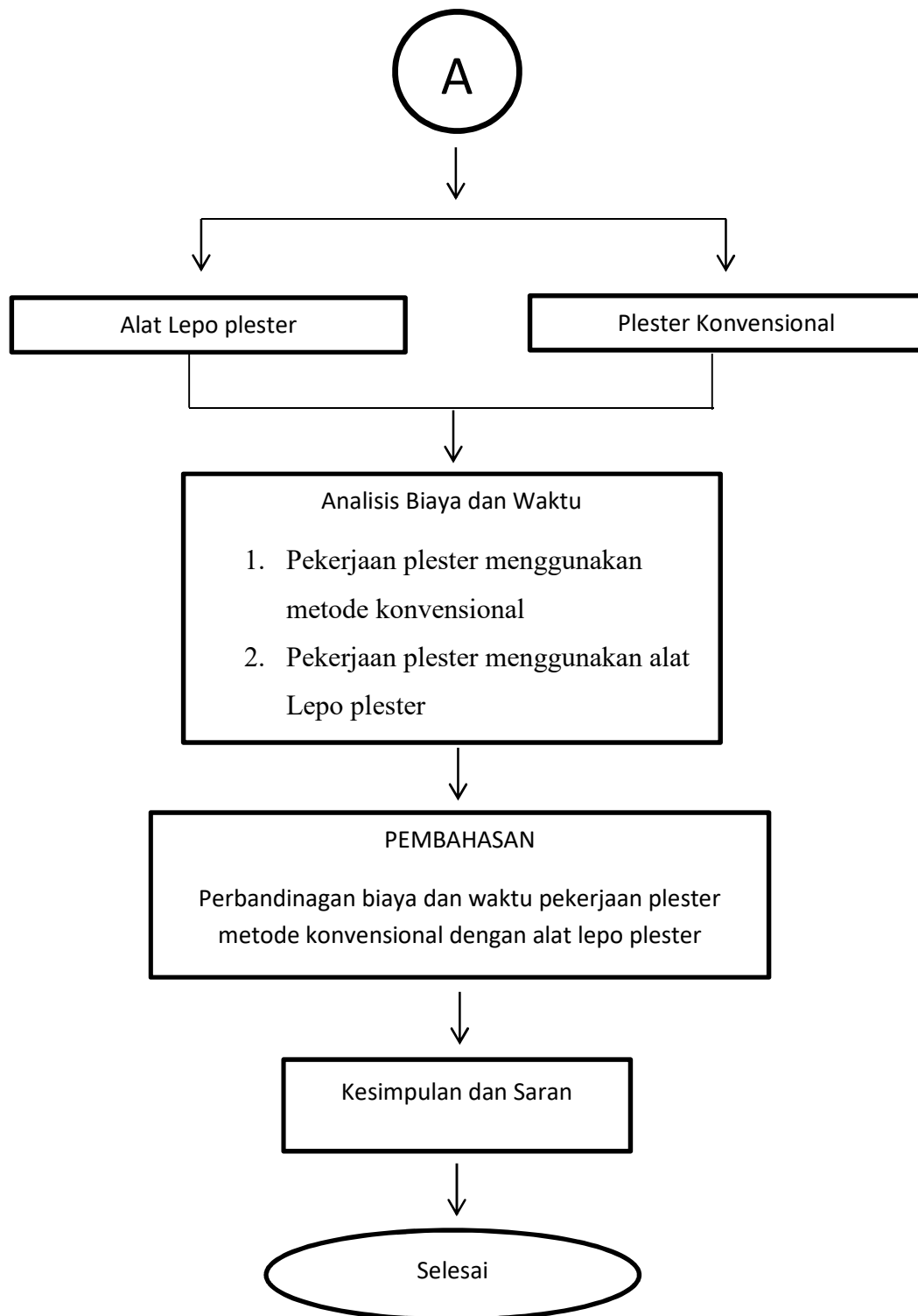
Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama di jalan Mayor Soeyoto No.3 Pakopen, Bandungan, Semarang, Jawa Tengah. Pengumpulan data akan di lakukan pada bulan januari 2018 untuk masing-masing metode. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.1 Lokasi Proyek Hotel Grand Panorama

4.5 Diagram Alir Penyusunan Laporan Tugas Akhir





Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DATA

5.1 Tinjauan Umum

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana penelitian maka dibutuhkan proyek pembangunan yang menggunakan kedua metode tersebut.

Berikut data dari proyek pembangunan yang menggunakan kedua metode tersebut dan menjadi obyek penelitian saya :

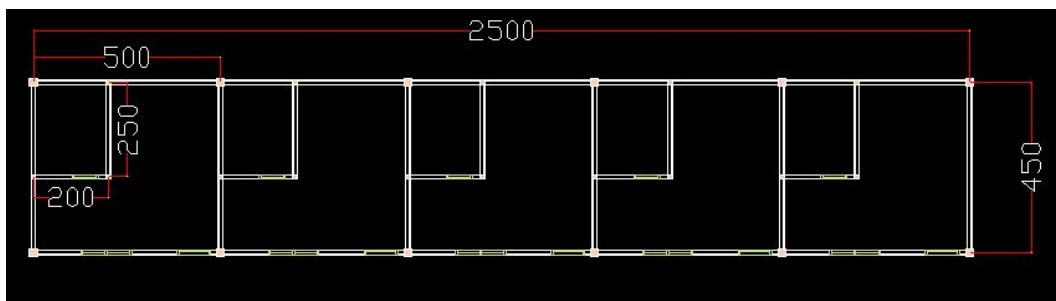
Nama Proyek	: Hotel Grand Panorama
Pemilik Proyek	: Bapak Turmudzi
Lokasi Proyek	: Jalan Mayor Soeyoto No.3 Pakopen, Bandungan, Semarang, Jawa Tengah
Luas Lahan Proyek	: 815 m ²
Luas Bangunan 1	: 112,5 m ² (menggunakan metode alat lepo)
Luas Bangunan 2 + 3	: $50 + 22,5 = 77,5$ m ² (menggunakan metode konvensional)
Jumlah Lantai	:
Bangunan Utama dan Bangunan Dua	: 2 Lantai
Bangunan Tiga	: 1 Lantai Memakai <i>Mezzanine</i>
Tebal pekerjaan plester	: 20 mm

Pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama tidak menggunakan jasa kontraktor maupun konsultan pengawas. Semua perencanaan dan pelaksanaan dilakukan oleh pemilik Hotel Grand Panorama tersebut. Waktu pengerjaan disesuaikan dengan dana yang tersedia pada saat itu. Meskipun demikian pihak pemilik tetap mementingkan mutu dari setiap pekerjaan yang dikerjakan

5.2 Menghitung Luas Pekerjaan

Pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama luasan tiap kamarnya sama saja, hanya berbeda pada luasan bangunan dapat dilihat pada Lampiran 1

terdapat tiga bangunan dengan luasan yang berbeda, sebagai contoh dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut :



Gambar 5.1 Denah Tampak Atas Bangunan Utama

5.2.1 Menghitung Luas Pekerjaan Plester Menggunakan Alat Lepo

Perhitungan luas pekerjaan alat lepo menggunakan bangunan utama pada proyek tersebut. Bangunan utama pada proyek tersebut bertingkat 2. Sehingga guna mempermudah dalam perhitungan, luas bangunan dibedakan menjadi lantai 1 dan lantai 2. Perhitungan luas pekerjaan plester pada bangunan utama menggunakan alat lepo sebagai berikut :

Diketahui : Tinggi Dinding Tiap Lantainya = 3,5 m

Luas Dinding Bangunan Utama Lantai 1 :

$$\begin{aligned} \text{Bagian Dalam} &= ((\text{luas dinding k.tidur} + \text{luas dinding k.mandi}) - (\text{luas} \\ &\quad \text{kusen pintu k.tidur} + \text{luas kusen jendela} + \text{luas kusen} \\ &\quad \text{pintu k.mandi} + \text{luaspenyedot udara})) \times 5 \text{ bagian} \\ &= ((66,5 + 31,5) - (1,89 + 2,25 + 1,47 + 0,25)) \times 5 \\ &= 460,7 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bagian Luar} &= (\text{luas dinding depan} + \text{luas dinding kanan} + \text{luas dinding} \\ &\quad \text{kiri}) - ((\text{luas kusenJendela} + \text{luas kusen pintu k.tidur}) \\ &\quad \times 5 \text{ bagian}) \\ &= (87,5 + 15,75 + 15,75) - ((2,25 + 1,89) \times 5) \\ &= 98,3 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Maka luas pengerjaan plester menggunakan alat lepo luar dan dalam pada bangunan utama yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Total Dinding Lantai 1} &= \text{Bagian Dalam} + \text{Bagian Luar} \\
 &= 460,7 + 98,3 \\
 &= 559 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dibangunan lantai dua luas pekerjaan plester hampir sama dengan lantai satu, hanya berbeda pada luas luarnya saja. Untuk hitungan luas pekerjaan plester lantai dua sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Dinding Bangunan Utama Lantai 2} &= \text{Luas total lantai 1} + (\text{luas dinding} \\
 &\quad \text{luarbagian belakang lantai 2} - \\
 &\quad (\text{penyedot udara} \times 5)) \\
 &= 559 + (87,5 - (0,25 \times 5)) \\
 &= 645,25 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Maka luas total pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Total Pekerjaan Plester} &= \text{Luas total dinding lantai 1} + \text{Luas total} \\
 &\quad \text{dinding lantai 2} \\
 &= 559 + 645,25 \\
 &= 1204,25 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

5.2.2 Menghitung Luas Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional

Perhitungan menggunakan metode konvensional dilakukan pada bangunan 2 dan bangunan 3. Pada bangunan 2 bertingkat 2 sedangkan bangunan 3 menggunakan *Mezzanine*. Perhitungan Luas pekerjaan plester dinding pada bangunan 2 dan bangunan 3 menggunakan metode konvensional sebagai berikut :

Luas Dinding Bangunan 2 Lantai 1 :

$$\begin{aligned}
 \text{Dinding Bagian Dalam} &= (\text{luas dinding k.tidur} + \text{luas dinding k.mandi}) - (\\
 &\quad \text{luas kusen pintuk.tidur} + \text{luas kusen jendela} + \\
 &\quad \text{luas kusen pintuk.mandi} + \text{luas penyedot udara}) \\
 &= (66,5 + 31,5) - (1,89 + 2,25 + 1,47 + 0,25) \\
 &= 92,14 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Dinding Bagian Luar} &= (\text{Luas dinding depan} + \text{luas dinding kanan} + \text{luas} \\
 &\text{dinding kiri}) - (\text{luaskusen jendela} + \text{luas pintu} \\
 &\text{k.tidur}) \\
 &= (17,5 + 15,75 + 15,75) - (2,25 + 1,89) \\
 &= 44,95 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Total Dinding Lantai 1} &= \text{Bagian dalam} + \text{Bagian luar} \\
 &= 92,14 + 44,95 \\
 &= 137,09 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Total Dinding Lantai 2} &= \text{Luas total lantai 1} + (\text{dinding luar bagian} \\
 &\text{belakang} - \text{penyedot udara}) \\
 &= 137,09 + (17,5 - 0,25) \\
 &= 154,34 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Total Dinding Bangunan 2} &= \text{Luas total lantai 1} + \text{Luas total lantai 2} \\
 &= 137,09 + 154,34 \\
 &= 291,43 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Luas Dinding Bangunan 3 :

$$\begin{aligned}
 \text{Dinding Bagian Dalam} &= (\text{luas dinding k.tidur} + \text{luas dinding k.mandi}) - (\\
 &\text{luas kusen pintuk.tidur} + \text{luas kusen jendela} + \text{luas} \\
 &\text{kuksen pintuk.mandi} + \text{luas kusen jendela} + \text{luas} \\
 &\text{penyedotudara}) \\
 &= (117,92 + 18) - (1,89 + 2,25 + 1,47 + 0,25) \\
 &= 120,06 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Dinding Bagian Luar} &= (\text{luas dinding depan} + \text{luas dinding kanan} + \text{luas} \\
 &\text{dinding kiri} + \text{luas belakang}) - (\text{luas kusen pintu} \\
 &\text{k.tidur} + \text{luas kusen jendela} + \text{luas kusen jendela} \\
 &+ \text{luas penyedot udara}) \\
 &= (20 + 40 + 20 + 40) - (1,89 + 2,25 + 2,25 + 0,25) \\
 &= 113,36 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Total Dinding Bangunan 3} &= \text{Bagian luar} + \text{bagian dalam} \\
 &= 120,06 + 113,36 \\
 &= 233,42 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Maka luas total pekerjaan plester menggunakan metode konvensional adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Total Pekerjaan Plester} &= \text{Luas total bangunan 2} + \text{Luas total Bangunan 3} \\
 &= 291,43 + 233,42 \\
 &= 524,85 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

5.3 Menghitung Biaya dan Waktu Pekerjaan

Biaya yang dimaksud adalah biaya alat yang disediakan oleh pemilik, bahan (pasir, semen, dan solar) yang digunakan pada tiap bangunan serta upah tenaga kerja yang digunakan pada tiap bangunan. Berdasarkan harga yang digunakan pada proyek tersebut. Waktu yang dimaksud adalah waktu yang digunakan selama pekerjaan plester berlangsung dari pemasangan titik dan tebal benang plester hingga plesteran menempel ke semua dinding bangunan.

5.3.1 Menghitung Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Alat Lepo

Berdasarkan data pelaksanaan dan pengamatan dilapangan. Didapatkan hasil, dengan luas pekerjaan plester dinding bangunan utama bagian luar dan dalam yaitu 1204,25 m², proyek tersebut mampu selesai dalam jangka waktu 10 hari. Dengan jam kerja 7 jam/hari setara dengan 70 jam.

Perhitungan biaya pada alat yang digunakan berdasarkan harga alat yang dibeli oleh pemilik proyek. Dapat dilihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut :

Tabel 5.1 Daftar Harga Barang Yang Digunakan Pada Alat Lepo

Nama Alat	Jumlah	Harga Alat	Usia Alat (Hari Kerja)	Harga Sesuai Penggunaan
Semprotan Lepo	1 Buah	Rp 950.000	365 HK	Rp 26.027
Kompresor 2 pk	1 Buah	Rp 6.500.000	1095 HK	Rp 59.361
Molen Manual	1 Buah	Rp 6.550.000	1095 HK	Rp 59.817

Lanjutan Tabel 5.1 Daftar Harga Barang Yang Digunakan Pada Alat Lepo

Selang Kompresor	10 Meter	Rp 350.000	183 HK	Rp 19.126
Klem Selang	2 Buah	Rp 10.000	183 HK	Rp 546
Nepel Selang	1 Buah	Rp 25.000	183 HK	Rp 1.366
Gerobak Dorong	1 Buah	Rp 450.000	365 HK	Rp 12.329
Total				Rp 178.572

Berdasarkan tabel diatas maka didapatkan harga total alat yang digunakan selama 10 HK (hari kerja) pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo yaitu Rp 178.572.

Pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama, pekerjaan plester menggunakan alat lepo hanya menggunakan 3 orang pekerja saja. 2 orang tukang batu dan 1 orang pekerja biasa. Harga upah tenaga kerja pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut:

Tabel 5.2 Harga Upah Tenaga Kerja/Hari

Spesifikasi	Jumlah pekerja	Harga Satuan/Hari	Jumlah Harga
Tukang Batu	2 org	Rp 75.000	Rp 150.000
Pekerja	1 org	Rp 65.000	Rp 65.000
Total			Rp 215.000

Berdasarkan total harga upah pekerja diatas maka upah pekerja pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama selama 70 jam adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Upah Tenaga} &= \frac{\text{Jumlah Total jam}}{\text{Jam kerja perhari}} \times \text{Total harga perhari} \\
 &= \frac{70}{7} \times \text{Rp 215.000} \\
 &= \text{Rp 2.150.000}
 \end{aligned}$$

Pada pelaksanaan pekerjaan plester dinding proyek pembangunan utama Hotel Grand Panorama menggunakan alat campuran molen manual dengan kapasitas 350 liter atau setara dengan 0.35 m³. dengan penggunaan semen sebanyak 180 sak, pasir sebanyak 45 m³, dan air seceukupnya sampai agak encer. Total harga bahan yang digunakan pada proyek tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3 sebagai berikut :

Tabel 5.3 Harga Bahan Menggunakan Alat Lepo

Spesifikasi	Satuan	Jumlah Harga
Semen (pc)	40 kg atau 1 sak	Rp 40.000
Pasir (pp)	1 m ³	Rp 250.000
Solar	3 liter/hari	Rp 15.450
Total		Rp 290.000

Berdasarkan tabel diatas, maka total harga bahan yang digunakan pada pekerjaan plester menggunakan alat lepo adalah sebagai berikut :

Total Harga Bahan :

$$\begin{aligned} \text{Harga 180 sak semen} &= \text{harga 1 sak semen} \times \text{banyak penggunaan} \\ &= 40.000 \times 180 \\ &= \text{Rp } 7.200.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga 45 m}^3 \text{ pasir} &= \text{Harga 1 m}^3 \text{ pasir} \times \text{banyak penggunaan} \\ &= 250.000 \times 45 \\ &= \text{Rp } 11.250.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Harga Solar} &= \text{lama penggunaan} \times \text{harga solar perhari} \\ &= 10 \times 15.450 \\ &= \text{Rp } 154.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka Totalnya} &= \text{total harga penggunaan semen} + \text{total harga} \\ &\quad \text{penggunaan pasir} + \text{total harga solar} \\ &= 7.200.000 + 11.250.000 + 154.500 \\ &= \text{Rp } 18.604.500 \end{aligned}$$

Tabel 5.4 Total Biaya Pekerjaan Plester Menggunakan Alat Lepo

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Harga Alat	Rp 178.572
Total Upah Tenaga Kerja	Rp 2.150.000
Total Harga Bahan	Rp 18.604.500
Total Biaya Pekerjaan	Rp 20.933.072

Berdasarkan Tabel 5.4, maka didapatkan total biaya pekerjaan plester menggunakan alat lepo pada bangunan utama proyek pembangunan Hotel Grand Panorama sebesar Rp 20.933.072 yang dikerjakan dalam waktu 70 jam kerja atau setara dengan 10 hari. Dengan luasan 1204,25 m².

5.3.2 Menghitung Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional

Berdasarkan data dan pengamatan dilapangan pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional terdapat 2 bangunan dengan luas dan jumlah pekerja yang berbeda. Luas bangunan 2 sebesar 291,43 m² mampu diselesaikan dalam waktu 18 hari dengan jam kerja 7 jam/hari. Jumlah tenaga kerja pada bangunan 2 sebanyak 3 orang (2 orang tukang batu dan 1 orang pekerja). Sedangkan bangunan 3 mampu diselesaikan dalam waktu 6 hari dengan luas pekerjaan pada bangunan 3 233,42 m² dan jumlah tenaga kerja sebanyak 7 orang (4 orang tukang batu dan 3 orang pekerja).

Alat yang digunakan dalam pekerjaan plester menggunakan metode konvensional hanya gerobak dan molen beton selebihnya memakai alat tukang. Sehingga harga alat yang digunakan sebesar :

$$\begin{aligned}
 \text{Harga Penggunaan Alat Bangunan 2} &= ((\text{harga gerobak perhari} + \text{harga} \\
 &\text{molen manual perhari}) \times \text{lama} \\
 &\text{penggunaan}) \\
 &= ((1.233 + 5.982) \times 18 \\
 &= \text{Rp } 129.870
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Harga Penggunaan Alat Bangunan 3} &= ((\text{ harga gerobak perhari} + \text{ harga} \\
 &\text{ molen beton perhari}) \times \text{ lama} \\
 &\text{ penggunaan}) \\
 &= ((1.233 + 5.982) \times 6 \\
 &= \text{Rp } 43.290
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Harga Alat Metode Konvensional} &= 129.870 + 43.290 \\
 &= \text{Rp } 173.160
 \end{aligned}$$

Harga satuan pada pekerjaan plester menggunakan metode konvensional sama dengan harga satuan menggunakan alat lepo hanya berbeda pada jumlah orangnya. Hitungan upah tenaga kerja menggunakan metode konvensional dapat dilihat pada hitungan dan Tabel 5.5, Tabel 5.6 dan Tabel 5.7 sebagai berikut :

Tabel 5.5 Upah Tenaga Kerja / Hari Bangunan 2

Spesifikasi	Jumlah Pekerja	Harga Satuan	Jumlah Harga
Tukan Batu	2 org	Rp 75.000	Rp 150.000
Pekerja	1 org	Rp 65.000	Rp 65.000
Total			Rp 215.000

$$\begin{aligned}
 \text{Total Upah Bangunan 2} &= \text{Lama pekerjaan} \times \text{Total harga perhari} \\
 &= 18 \times 215.000 \\
 &= \text{Rp } 3.870.000
 \end{aligned}$$

Tabel 5.6 Upah Tenaga Kerja / Hari Bangunan 3

Spesifikasi	Jumlah Pekerja	Harga Satuan	Jumlah Harga
Tukang Batu	4 org	Rp 75.000	Rp 300.000
Pekerja	3 org	Rp 65.000	Rp 195.000
Total			Rp 495.000

$$\begin{aligned}
 \text{Total Upah Banguna 3} &= \text{Lama pekerjaan} \times \text{Total harga perhari} \\
 &= 6 \times 495.000 \\
 &= \text{Rp } 2.970.000
 \end{aligned}$$

Tabel 5.7 Total Upah Tenaga Kerja Menggunakan Metode Konvensional

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Upah Tenaga Kerja Bangunan 2	Rp 3.870.000
Total Upah Tenaga Kerja Bangunan 3	Rp 2.970.000
Total	Rp 6.860.000

Pada pekerjaan plester menggunakan metode konvensional juga memakai alat campuran manual beton. Penggunaan bahan bangunan 2 yaitu, semen 43 sak dan pasir 11 m³ sedangkan pada bangunan 3 menggunakan semen 35 sak dan pasir 9 m³. Dengan penambahan air secukupnya sampai kental agak encer.

Harga satuan bahan untuk semen, pasir dan solar sama dengan harga satuan yang digunakan pada pekerjaan plester menggunakan alat lepo. Sehingga untuk perhitungannya adalah sebagai berikut :

Total Harga Bahan Bangunan 2 :

$$\begin{aligned} \text{Harga 43 sak semen} &= \text{harga 1 sak semen} \times \text{banyak penggunaan} \\ &= 40.000 \times 43 \\ &= \text{Rp } 1.720.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga 11 m}^3 \text{ pasir} &= \text{Harga 1 m}^3 \text{ pasir} \times \text{banyak penggunaan} \\ &= 250.000 \times 11 \\ &= \text{Rp } 2.750.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Harga Solar} &= \text{lama pekerjaan} \times \text{harga solar perhari} \\ &= 18 \times 15.450 \\ &= \text{Rp } 278.100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka Totalnya} &= \text{total harga penggunaan semen} + \text{total harga} \\ &\quad \text{penggunaan pasir} + \text{total harga solar} \\ &= 1.720.000 + 2.750.000 + 278.100 \\ &= \text{Rp } 4.784.100 \end{aligned}$$

Total Harga Bahan Bangunan 3 :

$$\begin{aligned} \text{Harga 35 sak semen} &= \text{harga 1 sak semen} \times \text{banyak penggunaan} \\ &= 40.000 \times 35 \\ &= \text{Rp } 1.400.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga 9 m}^3 \text{ pasir} &= \text{Harga 1 m}^3 \text{ pasir} \times \text{banyak penggunaan} \\ &= 250.000 \times 9 \\ &= \text{Rp } 2.250.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Harga Solar} &= \text{lama pekerjaan} \times \text{harga solar perhari} \\ &= 6 \times 15.450 \\ &= \text{Rp } 92.700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka Totalnya} &= \text{total harga penggunaan semen} + \text{total harga} \\ &\quad \text{penggunaan pasir} + \text{total harga solar} \\ &= 1.400.000 + 2.250.000 + 92.700 \\ &= \text{Rp } 3.742.700 \end{aligned}$$

Tabel 5.8 Total Harga Bahan Menggunakan Metode Konvensional

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Harga Bahan Bangunan 2	Rp 4.784.100
Total Harga Bahan Bangunan 3	Rp 3.742.700
Total	Rp 8.526.800

Berdasarkan hasil hitungan diatas maka total biaya pekerjaan plester pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama bangunan 2 dan bangunan 3 dapat dilihat pada Tabel 5.9 sebagai berikut :

Tabel 5.9 Total Biaya Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Harga Alat	Rp 173.160
Total Upah Tenaga Kerja	Rp 6.860.000
Total Harga Bahan	Rp 8.526.800
Total Biaya Pekerjaan	Rp 15.559.960

Berdasarkan Tabel diatas maka didapatkan total pengeluaran biaya untuk pekerjaan plester menggunakan metode konvensional pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama sebesar Rp 15.559.960. Dengan luasan total pekerjaan plester menggunakan metode konvensional sebesar 524,85 m².

5.4 Pembahasan

5.4.1 Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional Dengan Jumlah Pekerja Yang Berbeda

Pada pekerjaan plester menggunakan metode konvensional terdapat 2 bangunan, yaitu bangunan 2 dan bangunan 3. Sehingga dapat dibandingkan produktivitas dari kedua bangunan tersebut. Dimana pada bangunan 2 menggunakan 3 orang tenaga kerja (2 tukang batu, 1 pekerja) sedangkan pada bangunan 3 menggunakan 7 orang tenaga kerja (4 tukang batu, 3 pekerja). Dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11 total biaya dari kedua bangunan tersebut sebagai berikut :

Tabel 5.10 Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan 2

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Harga Alat	Rp 129.870
Total Upah Tenaga Kerja	Rp 3.870.000
Total Harga Bahan	Rp 4.784.100
Total Biaya Bangunan 2	Rp 8.783.970

Tabel 5.11 Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan 3

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Harga Alat	Rp 43.290
Total Upah Tenaga Kerja	Rp 2.970.000
Total Harga Bahan	Rp 3.742.700
Total Biaya Bangunan 3	Rp 6.755.990

Setelah didapatkan hasil total biaya dari kedua bangunan tersebut, maka selanjutnya dihitung luas pekerjaan dalam satu hari kerja dan biaya per meter persegi dari kedua bangunan tersebut.

Pada pekerjaan plester menggunakan metode konvensional bangunan 2 dengan luas 291,43 m² mampu di selesaikan dalam waktu 126 jam atau setara dengan 18 hari, sedangkan untuk bangunan 3 dengan luas 233,42 m² mampu diselesaikan dalam waktu 42 jam atau setara dengan 6 hari. Untuk perhitungannya sebagai berikut :

Biaya Satu Hari Kerja Bangunan 2 :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Satu Hari Kerja} &= \frac{\text{Total Biaya Bangunan 2}}{\text{Total Waktu Bangunan 2}} \\ &= \frac{8.783.970}{18} \\ &= \text{Rp } 487.998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Pekerjaan Satu Hari} &= \frac{\text{Luas Total Bangunan 2}}{\text{Total Waktu Bangunan 2}} \\ &= \frac{291,43}{18} \\ &= 16,191 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Biaya Satu Hari Kerja Bangunan 3 :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Satu Hari Kerja} &= \frac{\text{Total Biaya Bangunan 3}}{\text{Total Waktu Bangunan 3}} \\ &= \frac{6.755.990}{6} \\ &= \text{Rp } 1.125.998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Pekerjaan Satu Hari} &= \frac{\text{Luas Total Bangunan 3}}{\text{Total Waktu Bangunan 3}} \\ &= \frac{233,42}{6} \\ &= 39,903 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Pada perhitungan diatas telah didapatkan luas pekerjaan dalam satu hari kerja dari kedua bangun tersebut,selanjutnya menghitung biaya permeter persegi dari kedua bangunan tersebut. Untuk perhitungannya sebagai berikut :

Biaya Dalam 1 m² bangunan 2 :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya 1 m}^2 &= \frac{\text{Total Biaya Perhari}}{\text{Luas Pekerjaan Satu Hari}} \\ &= \frac{487.998}{16,191} \\ &= \text{Rp } 30.140 \end{aligned}$$

Biaya Dalam 1 m² bangunan 3 :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya 1 m}^2 &= \frac{\text{Total Biaya Perhari}}{\text{Luas Pekerjaan Satu Hari}} \\ &= \frac{1.125.998}{39,903} \\ &= \text{Rp } 28.218 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan diatas maka didapatkan selisih dari kedua bangunan tersebut. Dapat dilihat pada Tabel 5.12 rekapitulasi selisih dari kedua bangunan tersebut sebgai berikut :

Tabel 5.12 Rekapitulasi Perbandingan Perkerjaan Plester Metode Konvensional

Spesifikasi	Biaya (Rp/m ²)	Luas Pekerjaan Perhari (m ²)	Tenaga Kerja (org)	Produktivitas perorang/m ²
Bangunan 2	Rp 30.140	16,191	3	5,297
Bangunan 3	Rp 28.218	39,903	7	5,700
Selisih	Rp 1.922	23,712	4	0,403

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil bahwa biaya pada bangunan 3 lebih murah dari pada bangunan 2 dan produktivitas tenaga kerja pada bangunan 3 lebih tinggi daripada bangunan 2 dangan perbandingan produktivitas sebesar 59%. Hal tersebut dikarenakan perbandingan komposisi jumlah pekerja pada bangunan

3 lebih banyak daripada bangunan 2 dengan perbandingan pada bangunan 2 yaitu 2 TB : 1 PK sedangkan bangunan 3 yaitu 2 TB : 1,5 PK.

5.4.2 Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester Menggunakan Metode Konvensional dan Dengan Menggunakan Alat Lepo

Setelah didapatkan hasil hitungan biaya dan waktu dari pekerjaan plester menggunakan alat lepo dan menggunakan metode konvensional. Maka selanjutnya akan di bandingkan dari kedua metode tersebut. Agar dapat dibandingkan, maka peneliti memilih bangunan 2 dalam pekerjaan plester menggunakan metode konvensional. Karena pada pekerjaan plester bangunan 2 dan bangunan utama yang menggunakan alat lepo mempekerjakan jumlah tenaga kerja yang sama.

Pada pekerjaan plester bangunan 2 metode konvensional mempekerjakan 2 orang tukang batu dan 1 orang pekerja biasa. Dengan luas bangunan 2 sebesar 291,43 m². Biaya total pekerjaan plester pada bangunan 2 dapat dilihat pada Tabel 5.13 sebagai berikut :

Tabel 5.13 Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan 2

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Harga Alat	Rp 129.870
Total Upah Tenaga Kerja	Rp 3.870.000
Total Harga Bahan	Rp 4.784.100
Total Biaya	Rp 8.783.970

Dari tabel diatas maka pekerjaan plester pada bangunan 2 proyek pembangunan Hotel Grand Panorama seluas 291,43 m² dapat diselesaikan dalam waktu 18 hari dengan biaya sebesar Rp 19.067.970 dan jumlah tenaga kerja sebanyak 3 orang.

Pada pekerjaan plester bangunan utama dengan alat lepo, mempekerjakan 2 orang tukang batu dan 1 orang pekerja biasa. Dengan luas bangunan utama

sebesar 1204,25 m². Biaya total pekerjaan plester pada bangunan utama dapat dilihat pada Tabel 5.14 sebagai berikut :

Tabel 5.14 Total Biaya Pekerjaan Plester Bangunan Utama

Spesifikasi	Jumlah Harga
Total Harga Alat	Rp 178.572
Total Upah Tenaga Kerja	Rp 2.150.000
Total Harga Bahan	Rp 18.604.500
Total Biaya Pekerjaan	Rp 20.933.072

Pada pekerjaan plester menggunakan alat lepo dapat diselesaikan dalam waktu 70 jam atau setara dengan 10 hari kerja. Dengan luas 1204,25 m² dan jumlah tenaga kerja sebanyak 3 orang.

Setelah didapatkan total biaya dan waktu dari kedua metode tersebut. Selanjutnya peneliti menghitung biaya dan luas (m²) dalam satu hari dari kedua metode tersebut, yang sama-sama memperkerjakan tenaga kerja sebanyak 3 orang (2 orang tukang batu dan 1 orang pekerja biasa). Untuk perhitungannya adalah sebagai berikut :

Biaya dan Luasan Satu Hari Kerja Menggunakan Alat Lepo:

$$\text{Total Biaya Satu Hari Kerja} = \frac{\text{Total Biaya Menggunakan Alat Lepo}}{\text{Total Waktu Pekerjaan Alat Lepo}}$$

$$= \frac{20.933.072}{10}$$

$$= \text{Rp } 2.093.307$$

$$\text{Luas Pekerjaan Satu Hari} = \frac{\text{Luas Total Bangunan}}{\text{Total Waktu Pekerjaan Alat Lepo}}$$

$$= \frac{1204,25}{10}$$

$$= 120,425 \text{ m}^2$$

Biaya Satu Hari Metode Konvensional :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Satu Hari Kerja} &= \frac{\text{Total Biaya Metode Konvensional}}{\text{Total Waktu Metode Konvensional}} \\ &= \frac{8.783.970}{18} \\ &= \text{Rp } 487.998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Pekerjaan Satu Hari} &= \frac{\text{Luas Total Bangunan}}{\text{Total Waktu Metode Konvensional}} \\ &= \frac{291,43}{18} \\ &= 16,191 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Untuk menentukan biaya persatu meter kubik dari kedua metode tersebut, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Biaya Pekerjaan Plester Dalam Satuan m² Menggunakan Alat Lepo :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya 1 m}^2 &= \frac{\text{Total Biaya Perhari}}{\text{Luas Pekerjaan Dalam Perhari}} \\ &= \frac{2.093.307}{120,425} \\ &= \text{Rp } 17.382 \end{aligned}$$

Biaya Pekerjaan Plester Dalam Satuan m² Menggunakan Metode Konvensional :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya 1 m}^2 &= \frac{\text{Total Biaya Perhari}}{\text{Luas Pekerjaan Satu Hari}} \\ &= \frac{487.998}{16,191} \\ &= \text{Rp } 30.140 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan diatas maka didapatkan selisih dari kedua metode tersebut. Dapat dilihat pada Tabel 5.15 Rekapitulasi selisih kedua metode tersebut, sebagai berikut :

Tabel 5.15 Rekapitulasi Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Plester

Spesifikasi	Biaya (Rp/m ²)	Waktu (hari)	Tenaga Kerja (org)
Menggunakan Alat Lepo (Bangunan Utama)	Rp 17.382	10	3
Menggunakan Meode Konvensional (Bangunan 2)	Rp 30.140	18	3
Selisih	Rp 12.758	8	0

Berdasarkan hasil perbandingan diatas maka didapatkan hasil perbandingan pekerjaan plester dinding pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama menggunakan metode konvensional dan dengan menggunakan alat lepo plester. Selisih biaya antara dua metode tersebut sebesar 42 % dengan durasi waktu lebih cepat pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo dengan selisih perbandingan waktu sebesar 44 %. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya produktivitas pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo. Dilihat dari jumlah pekerjanya, kedua metode tersebut sama-sama menggunakan jumlah pekerja 2 orang tukang batu dan 1 orang pekerja hanya karna pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo sehingga produktivitasnya lebih tinggi.

Umumnya pada pekerjaan yang menggunakan metode *shotcrete* menggunakan bahan tambahan zat *additive* guna mempercepat dalam proses pengeringan sehingga tidak banyak bahan campuran yang jatuh atau tidak menempel. Namun pekerjaan plester menggunakan alat lepo pada proyek pembangunan hotel grand panorama tidak menggunakan bahan tambahan zat tersebut. Meskipun demikian bahan campuran tidak banyak yang jatuh ketika disemprotkan. Hal tersebut dikarenakan pada peroses pencampuran bahan ternyata banyak menggunakan air sehingga bahan campuran menjadi lebih encer dan juga dipengaruhi oleh daya dukung mesin kompresor yang tinggi. Sehingga pada proses penyemprotan bahan campuran benar-benar menempel pada permukaan dinding.

5.4.3 Perbandingan Biaya Pekerjaan Plester Dinding Menggunakan Metode *Shotcrete* dan Menggunakan Metode Konvensional Dengan Perhitungan Menurut SNI-2837-2008

Setelah didapatkan hasil dalam bentuk 1 m² dari kedua metode tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan menurut SNI-2873-2008, 1 m² plesteran 1 Pc : 6 Pp dengan tebal 20 mm. Agar dapat dibandingkan makaharga alat, bahan dan tenaga kerja disamakan dengan harga pada bangunan 2. Perhitungan 1m² persegi SNI-2873-2008 dapat dilihat pada Tabel 5.16 Biaya 1 m² plesteran 1 Pc : 6 Pp, Tebal 20 mm sebagai berikut :

Tabel 5.16 Biaya 1 m² plesteran 1 Pc : 6 Pp, Tebal 20 mm

Kebutuhan		Indeks	Satuan	Harga/Satuan	Jumlah Harga
Bahan	Pc	5,888	Kg	Rp 1.000	Rp 5.888
	Pp	0,036	m ³	Rp 250.000	Rp 9.000
Tenaga	Tukang Batu	0,2	OH	Rp 75.000	Rp 15.000
Kerja	Pekerja	0,4	OH	Rp 65.000	Rp 26.000
Alat	Molen Manual		Hari	Rp 1.233	Rp 1.233
	Gerobak		Hari	Rp 5.982	Rp 5.982
Total					Rp 63.103

Berdasarkan hasil analisis perhitungan menurut SNI-2873-2008 tabel diatas didapatkan untuk biaya 1 m² plesteran 1 Pc : 6 Pp dengan tebal 20 mm sebesar Rp63.103/m². Perbandingan biaya data lapangan dengan biaya menurut SNI-2873-2008 dapat dilihat pada Tabel 5.17 berikut ini :

Tabel 5.17 Perbandingan Biaya Pekerjaan Plester Dinding Data Lapangan Dengan SNI-2873-2008

Spesifikasi	Biaya /m ²	Biaya /m ²
Data lapangan menggunakan alat lepo	Rp 17.382	
Data lapangan metode konvensional		Rp 30.140
Data SNI-2873-2008	Rp 63.103	Rp 63.103
Selisih	Rp 45.721	Rp 32.963

Dapat dilihat pada tabel diatas hasil perhitungan dilapangan pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional dan menggunakan alat lepo lebih murah daripada perhitungan menurut SNI-2873-2008. Besar kemungkinan hal tersebut dikarenakan perbandingan campuran bahan dilapangan tidak sesuai dengan campuran bahan menurut SNI-2873-2008. Sehingga kualitas dari bahan campuran dilapangan cukup rendah. Agar lebih jelas maka dilakukan perhitungan perbandingan bahan campuran dalam satuan berat, sebagai berikut :

Perbandingan bahan campuran menurut SNI-2873-2008, 1 m² 1 P : 6 Pp dengan tebal 20 mm :

Diketahui berat pasir pada umumnya : 1400 kg/m³

Indeks satuan Pc : 5,888 kg

Indeks satuan Pp : 0,036 m³. Di rubah ke berat (0.036 × 1400) = 50,4 kg

Perbandingan Pc 1 kg : $\frac{\text{Beratpasir}}{\text{Beratsemen}}$
 : $\frac{50,4}{5,888}$
 : 8,56 kg

Sehingga menurut SNI-2873-2008 perbandingan bahan campuran , 1 m² 1 Pc : 6 Pp dengan tebal 20 mm dalam satuan berat yaitu 1 kg semen : 8,56 kg Pasir.

Perbandingan bahan campuran dilapangan menggunakan alat lepo :

Diketahui berat pasir pada umumnya : 1400 kg/m³

Diketahui berat 1 sak semen yang digunakan: 40 kg

Pemakaian semen : 180 sak. Di rubah ke berat (180 × 40) = 7200 kg

Pemakaian pasir : 45 m³. Di rubah ke berat (45 × 1400) = 63000 kg

Perbandingan Pc 1 kg : $\frac{\text{Beratpasir}}{\text{Beratsemen}}$
 : $\frac{63000}{7200}$
 : 8,75 kg

Sehingga perbandingan bahan campuran dilapangan menggunakan alat lepo dalam satuan berat yaitu 1 kg semen : 8,75 kg pasir

Perbandingan bahan campuran dilapangan menggunakan metode konvensional (bangunan 2) :

Diketahui berat pasir pada umumnya : 1400 kg/m³

Diketahui berat 1 sak semen yang digunakan: 40 kg

Pemakaian semen : 43 sak. Di rubah ke berat (43 × 40) = 1720 kg

Pemakaian pasir : 11 m³. Di rubah ke berat (11 × 1400) = 15400 kg

Perbandingan Pc 1 kg : $\frac{\text{Beratpasir}}{\text{Beratsemen}}$
 : $\frac{15400}{1720}$
 : 8,95 kg

Sehingga perbandingan bahan campuran dilapangan menggunakan metode konvensional (bangunan 2) dalam satuan berat yaitu 1 kg semen : 8,95 kg pasir

Berdasarkan hasil perhitungan perbandingan bahan campuran diatas maka ada kemungkinan bahwa kualitas bahan campuran dilapangan lebih rendah. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pada saat perencanaan pemilik tidak menggunakan dasar perhitungan berdasarkan SNI-2873-2008, melainkan menggunakan dasar pengalaman.

Terdapat perbedaan terhadap perencanaan yang dilakukan berdasarkan SNI-2873-2008 dengan apa yang terjadi dilapangan. Besar kemungkinan karna kurangnya publikasi atau pengawasan dari pemerintah terhadap pembangunan proyek konstruksi yang ada pada setiap daerah di Indonesia. Ada baiknya jika setiap pembangunan proyek konstruksi diawasi langsung dari pemerintahan baik pekerjaan tersebut dari swasta. Karena ketika pembangunan proyek konstruksi yang dibangun berkualitas rendah besar kemungkinan akan terjadi kecelakaan atau bahkan kegagalan pada suatu bangunan proyek konstruksi tersebut.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada perbandingan pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional dan dengan menggunakan alat lepo diketahui bahwa biaya yang lebih murah adalah dengan menggunakan alat lepo. Selisih biaya dari kedua metode tersebut sebesar 42 %.
2. Waktu yang digunakan pada pekerjaan plester dinding menggunakan alat lepo lebih efisien daripada menggunakan metode konvensional dengan selisih waktu sebesar 44 %. Hal tersebut dikarenakan tingginya produktivitas pada pekerjaan plester menggunakan alat lepo dari pada menggunakan metode konvensional.
3. Pada pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional, bangunan 3 lebih tinggi produktivitasnya dibandingkan bangunan 2 dengan selisih sebesar 59 %. Hal tersebut diakibatkan oleh komposisi perbandingan pekerja pada bangunan 3 lebih besar dari pada bangunan 2.
4. Biaya pekerjaan plester dinding menurut perhitungan SNI-2873-2008 lebih mahal daripada biaya perhitungan pekerjaan plester dinding menggunakan metode konvensional maupun dengan menggunakan metode *shotcrete*. Selisih biaya dengan pekerjaan plester dinding menggunakan metode *shotcrete* yaitu sebesar 72 %, sedangkan selisih dengan metode konvensional yaitu sebesar 48 %. Meskipun seperti itu hasil dari perhitungan biayanya, namun belum tentu kualitas data dilapangan lebih baik daripada perhitungan menurut SNI-2873-2008.

6.2 Saran

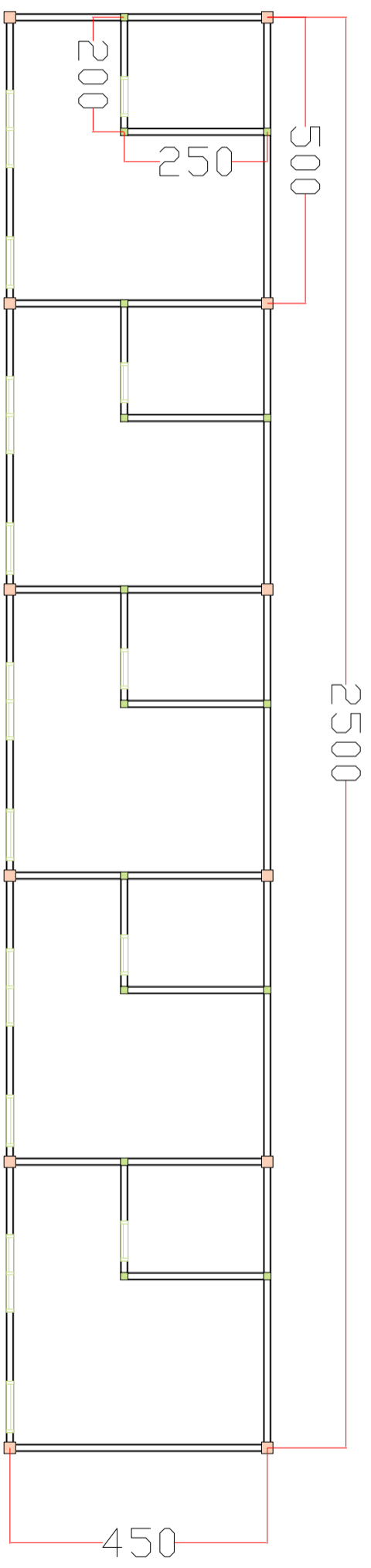
Adapun saran yang dapat saya sampaikan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Pada proyek pembangunan Hotel Grand Panorama sebaiknya pekerjaan plester dikerjakan menggunakan alat lepo plester. Karna metode tersebut lebih ekonomis dan efisien.
2. Sebaiknya dari pemerintahan melakukan analisis lebih rinci terhadap metode *shotcrete* agar dapat membuat SNI yang sesuai dengan metode tersebut. Sehingga metode tersebut dapat dipublikasikan dan di kembangkan hingga pelosok daerah di Indonesia.
3. Untuk peneliti selanjutnya, lebih baik analisis ini jika dilakukan sendiri dilaboratorium. Karna dapat menghasilkan hasil yang lebih rinci dengan data yang pasti. Bahkan jika memungkinkan agar dapat menghitung mutu dari kedua metode tersebut.

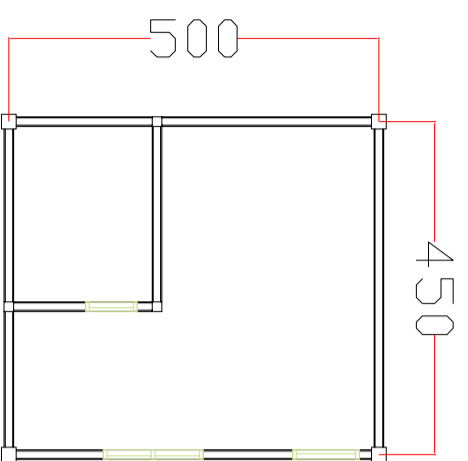
Daftar pustaka

- Azhar, I. dan Sahid, M.N. 2010. Studi Analisis Perbandingan Plesteran Dinding Bata Menggunakan Konvensional dan Metode *Shotcrete* Terhadap Waktu dan Biaya. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Solo.
- Handayono, T. 2015. Modul : Plesteran.(<https://id.scribd.com/doc/293328766/Modul-Plesteran-doc>. Diakses 15Desember 2015)
- Husodo, A.P. 1995. Metoda pelaksanaan pembetonan *Shotcrete*. Tugas Akhir. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Kelirey, J. 2017. Analisis perbandingan biaya bekisting antara bekisting multiplek dan bekisting tegofilm untuk gedung berlantai banyak. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Lasantha. 2011. Plesteran Dinding I : Pengantar dan Pendahuluan. (<http://rumahdangriya.blogspot.co.id/2011/11/plesteran-dinding-i-pengantar-dan.html>. Diakses 15 November 2011)
- Lawler, E.E., andPorter, LW. 1967 *Antecedent Attitudes of Effective Managerial Performance*. Dalam Vroom, V.H., and E.L. Deci : *Management and Motivation*. Penguin Books. Inggris
- Munandar, M. 1996. Materi Pokok Manajemen Proyek. Karunika. Jakarta
- Mingus, N. 2004. *Alpha Teach Yourself : Project Management* dalam 24 jam. Prenada Media. Jakarta
- Nursahid, M. 2003. Manajemen Konstruksi. Surakarta
- Oryza. 2015. Perbandingan Plesteran Menggunakan Mesin Plester Turbosal dan Cara Konvensional. Tugas Akhir. Universitas Udayana. Bali
- Pascoal, E. 2017. Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja Pada Peketrajaan Plesteran Dinding Dengan Metode *Work Study*. Tugas Akhir. Universitas Brawijaya. Malang.
- Safi'i, I. 2012. Studi perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan blok hebel dengan bata merah. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Surakarta.Surakarta.

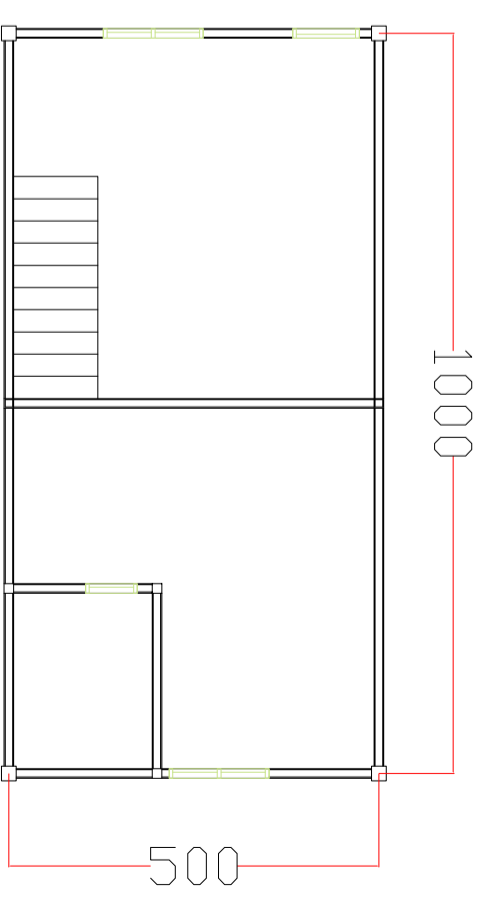
- Soeharto, I. 1995. Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga. Jakarta
- Soeharto, I. 1997. Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga. Jakarta
- Tumatar, J.F. 2009. *Shotcrete* atau Beton Semprot. <http://jeffryfrankytumatar.blogspot.co.id/2009/12/shotcrete-atau-beton-semprot-spray.html>. Diakses 15 Desember 2009)
- Tjokrodinuljo, K.M.E. 2012. Teknologi Beton. Biro Penerbit Teknik. Yogyakarta.



Bangunan Utama

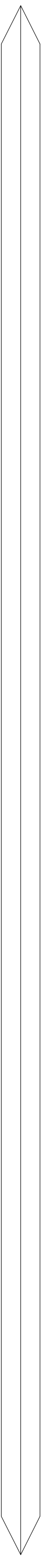


Bangunan Dua



Bangunan Tiga

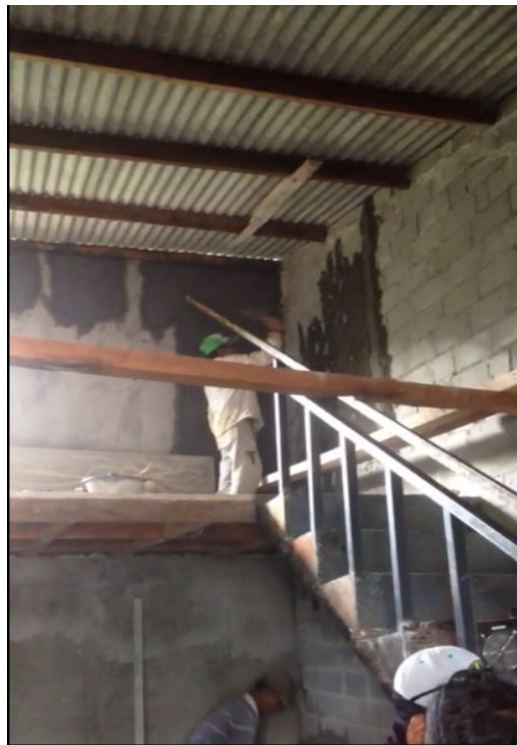
DENAH PEMBANGUNAN HOTEL GRAND PANORAMA



Lampiran 2. Foto Pekerjaan Plester Dinding Menggunakan Metode Shotcrete (Alat Lepo)



Lampiran 3. Foto Pekerjaan Plester Dinding Menggunakan Metode Konvensional



Lampiran 4. Foto Perbandingan Pekerjaan Plester Dinding Menggunakan Kedua Metode Tersebut

