

**ANALISA PERBANDINGAN METODE CHEMICAL ANCHOR
SYSTEM DAN KONVENSIONAL PADA BALOK SEPARATOR
DITINJAU TERHADAP BIAYA DAN WAKTU**

(Studi Kasus : Proyek Apartemen Arandra Residence, Cempaka Putih)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Disusun Oleh :
LUHUT MANAHAN TAMPUBOLON (41118120141)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata I (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISA PERBANDINGAN METODE *CHEMICAL ANCHOR SYSTEM* DAN KONVENSIONAL PADA BALOK SEPARATOR DITINJAU TERHADAP BIAYA DAN WAKTU

Disusun oleh :

Nama : Luhut Manahan Tampubolon
NIM : 41118120141
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 12 September 2020

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M.)

Ketua Penguji

(Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Luhut Manahan Tampubolon
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120141
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 21 Agustus 2020

Yang memberikan pernyataan



Luhut Manahan Tampubolon

ABSTRAK

Judul: Analisa Perbandingan Metode Chemical Anchor System Dan Konvensional Pada Balok Separator Ditinjau Terhadap Biaya Dan Waktu, Nama: Luhut Manahan Tampubolon, NIM: 41118120141, Dosen Pembimbing: Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M., 2020

Pemilihan metode pelaksanaan yang tepat dapat menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu dan dengan biaya yang minim. Pada penelitian ini penulis akan membandingkan biaya dan waktu pekerjaan balok separator menggunakan metode chemset dengan metode konvensional. Penelitian ini akan dilakukan di Proyek Arandra Residence yang berlokasi di Jl. Cempaka Putih Raya No.1 Jakarta Pusat.

Dalam pelaksanaan pekerjaan struktur separator balok untuk area tower 1 lantai 7 dan area lantai 23 yang memiliki metode kerja yang berbeda. Untuk area tower 1 lantai 7 pekerjaan digunakan menggunakan metode chemset, sedangkan untuk area lantai 23 pekerjaan dilakukan menggunakan metode konvensional. Perbedaan penggunaan metode tersebut dikarenakan pertimbangan terhadap desain yang belum fix disetujui sehingga separator beam belum dapat ditentukan posisinya dan proses tender vendor lift yang masih berjalan sehingga pekerjaan balok separator lift yang tertinggal menggunakan metode chemset.

Fokus pembahasan tugas akhir ini yaitu pada perhitungan biaya dan waktu diantara kedua metode tersebut serta mengetahui metode yang lebih efisien diantara kedua metode tersebut. Biaya dilakukan dengan cara menghitung volume pekerjaan dari shop drawing dengan biaya-biaya terkait seperti material dan upah pekerja. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa total biaya pekerjaan 1 lantai menggunakan metode chemset sebesar Rp.116.500.948 dan total waktu yang dibutuhkan sebesar 4 hari. Sedangkan pada metode konvensional tidak diperlukan biaya chemset dan biaya grouting sehingga dihemat (efisiensi) Rp.68.168.957 dan total waktu yang dibutuhkan sebesar 8 hari. Disimpulkan bahwa metode konvensional lebih efisien dibandingkan dengan metode Chemset, dengan deviasi perbedaan sebesar 1.71%. Dan untuk waktu pengerjaannya metode Chemset memiliki waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional.

Kata Kunci: balok separator, chemical anchor, konvensional, biaya, waktu

ABSTRACT

Title: Comparative Analysis of Chemical Anchor System and Conventional Methods in Separator Beams in terms of Cost and Time, Name: Luhut Manahan Tampubolon, NIM: 41118120141, Supervisor: Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M., 2020

The selection of the right implementation method can get the job done in a timely manner and at minimal cost. In this research, the writer will compare the cost and time of work of the separator beam using the Chemset method with the conventional method. This research will be conducted at the Arandra Residence Project which is located on Jl. Cempaka Putih Raya No.1 Central Jakarta.

In the implementation of the beam separator structure for the tower area 1, 7th floor and 23rd floor area, which have different working methods. For the tower area 1, 7th floor, the work is used using the Chemset method, while for the 23rd floor area the work is carried out using conventional methods. The difference in the use of this method is due to the consideration of the design that has not been approved so that the position of the separator beam can not be determined and the elevator vendor tender process is still ongoing so that the work of the remaining lift separator beam uses the Chemset method.

The focus of this final project discussion is on calculating the cost and time between the two methods and knowing which method is more efficient between the two methods. Costs are carried out by calculating the volume of work from shop drawings with related costs such as materials and workers' wages.

Based on the results of the analysis that has been carried out, it is known that the total cost of working on one floor using the Chemset method is Rp.116,500,948 and the total time required is 4 days. While the conventional method does not require chemset costs and grouting costs so that it is saved (efficiency) of Rp. 68,168,957 and the total time needed is 8 days. It was concluded that the conventional method was more efficient than the Chemset method, with a difference deviation of 1.71%. And for the processing time the Chemset method has a faster time than conventional methods.

Keywords: separator beam, chemical anchor, conventional, cost, time

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas limpahan semua nikmat dan Anugrah-Nya yang telah memberikan rahmat dan rezeki-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Perbandingan Metode Chemical Anchor System dan Konvensional Pada Balok Separator Ditinjau Terhadap Biaya dan Waktu”** dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Studi S1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, Jakarta. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini diselesaikan berdasarkan teori-teori yang telah penulis dapatkan selama kuliah dan dalam dunia kerja.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir.Ernanda Dharmapribadi, M.M, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Wahyu Anggoro, Bu Oinike Situmorang, Bapak Teguh Junaedi, Bapak Deni, Bapak Hansen, dan Bapak Hafizh selaku pakar dalam tugas akhir ini
4. Bapak dan Ibu Dosen Staff Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendoakan dan mendukung baik moril serta materil, beserta keluarga.

6. Abang dan Kakak saya, terutama Dani dan Dian yang selalu memenuhi kebutuhan asupan gizi dan nutrisi makanan 4 sehat 5 sempurna.
7. Sahabat terdekat Dede Irfan dan Eko Supriyanto yang selalu memberikan hiburan bercanda tawa.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala dukungannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari mungkin masih banyak kekurangan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan dan kemampuan penulis. Namun demikian penulis berharap laporan ini bermanfaat dan menambah kekayaan ilmu pengetahuan bagi pembaca, khususnya bagi lingkungan pendidikan Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 28 April 2020



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABLE	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Manajemen Proyek	II-1
2.2 Manajemen Waktu.....	II-5
2.3 Balok.....	II-7
2.4 Chemical Anchor	II-10
2.5 Kekuatan Chemical Anchor (Angkur).....	II-10
2.6 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok Separator Menggunakan Metode	

Chemical Anchoring Systems (Chemset)	II-10
2.7 Jarak Sengkang	II-13
2.7.1 Jarak minimum	II-13
2.7.2 Jarak maksimum	II-13
2.8 Konstruksi Lift Penumpang	II-14
2.9 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	II-14
2.9.1 Biaya Pekerjaan Balok Separator Metode Konvensional	II-15
2.9.2 Biaya Pekerjaan Balok Separator Metode Chemical Anchor	II-16
2.10 Kinerja Waktu Proyek Konstruksi	II-16
2.10.1 Pengaruh Metode Chemset dan Metode Konvensional Terhadap jadwal proyek.....	II-17
2.10.2 Penjadwalan dengan Microsoft Project	II-17
2.11 Kerangka berfikir	II-18
2.12 Hipotesa Penelitian	II-19
2.12 Jurnal Penelitian Terdahulu	II-20
2.13 Research GAP.....	II-24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Metodologi Penelitian.....	III-1
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-1
3.3 Populasi dan instrument penelitian	III-3
3.3.1 Metode pengumpulan data.....	III-3
3.3.2 Teknik pengumpulan data.....	III-3
3.4 Diagram Alir Penelitian	III-5
 BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN	 III-1
Objek Penelitian.....	IV-1

Metode Pelaksanaan	IV-2
4.2.1. Metode Konvensional	IV-3
4.2.2. Metode Chemset	IV-5
Biaya Pelaksanaan	IV-10
4.3.1. Harga Satuan.....	IV-10
4.3.2. Biaya Pekerjaan Bekisting	IV-12
4.3.3. Biaya Pekerjaan Pembesian	IV-16
4.3.4. Biaya Pekerjaan Pengecoran.....	IV-25
4.3.5. Hasil Perbandingan Biaya.....	IV-28
Perbandingan Waktu (Schedule)	IV-28
4.4.1. Penstandaran Microsoft Project dalam tahap perencanaan proyek	IV-28
4.4.2. Urutan pekerjaan metode konvensional.....	IV-39
4.4.3. Urutan pekerjaan metode Chemical.....	IV-41
4.4.4. Hasil perbandingan waktu	IV-42
Validasi Pakar	IV-42
Pembahasan	IV-43
BAB V PENUTUP	V-1
Kesimpulan	V-1
Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-I
LAMPIRAN.....	Lampiran-I

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe Balok	II-8
Tabel 2.2 Jurnal Penelitian Terdahulu.....	II-20
Tabel 2.3 Research GAP.....	II-24
Tabel 3.1 Data Proyek Arandra Residence	III-2
Tabel 3.1 Time Schedule Penelitian	III-6
Tabel 4.1 Perbedaan Metode Konvensional dan Metode Chemset	IV-10
Tabel 4.2 Harga Satuan Material	IV-10
Tabel 4.3 Harga Satuan Upah	IV-11
Tabel 4.4 Bar Bending Schedule Separator Lift	IV-12
Tabel 4.5 Analisa Harga Satuan Material Bekisting.....	IV-12
Tabel 4.6 Analisa Harga Satuan Pasang Bekisting.....	IV-12
Tabel 4.7 Analisa Harga Satuan Bongkar Bekisting	IV-13
Tabel 4.8 Total Biaya Pekerjaan Bekisting Konvensional	IV-13
Tabel 4.9 Analisa Harga Satuan Material Bekisting.....	IV-13
Tabel 4.10 Analisa Harga Satuan Pasang Bekisting.....	IV-14
Tabel 4.11 Analisa Harga Satuan Bongkar Bekisting	IV-14
Tabel 4.12 Total Biaya Pekerjaan Bekisting Chemset	IV-14
Tabel 4.13 Hasil Perbandingan Biaya Bekisting	IV-15
Tabel 4.14 Standard detail penulangan balok	IV-16
Tabel 4.15 Analisa Harga Satuan Pembesian Besi Beton	IV-22
Tabel 4.16 Total Biaya Pekerjaan Pembesian Metode Konvensional	IV-23
Tabel 4.17 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian Chemset D13	IV-23
Tabel 4.18 Rekap Perhitungan Pembesian Chemset	IV-24
Tabel 4.19 Hasil Perbandingan Biaya Pembesian	IV-24
Tabel 4.20 Ketebalan selimut beton	IV-25

Tabel 4.21 Analisa Harga Satuan Pengecoran.....	IV-25
Tabel 4.22 Total Biaya Pengecoran Metode Konvensional	IV-26
Tabel 4.23 Total Biaya Pengecoran Metode Chemset	IV-26
Tabel 4.24 Hasil Perbandingan Biaya Pengecoran	IV-27
Tabel 4.25 Perbandingan Biaya Metode Chemset dan Metode Konvensional.....	IV-27
Tabel 4.26 Urutan Pekerjaan Metode Konvensional	IV-38
Tabel 4.27 Analisa Standar Siklus Struktur dan Produktivitas Tenaga Kerja	IV-38
Tabel 4.28 Tahapan pekerjaan metode Chemical.....	IV-41
Tabel 4.29 Perbandingan Waktu Metode Chemset dan Metode Konvensional	IV-41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Manajemen Proyek	II-1
Gambar 2.2 Siklus Hidup Proyek	II-4
Gambar 2.3 Tingkat Penggunaan Biaya dan SDM pada fase proyek	II-4
Gambar 2.4 Kelompok Proses Manajemen Waktu	II-6
Gambar 2.5 Balok Beton Bertulang.....	II-9
Gambar 2.6 Beban vc Deformasi Panjang Penyaluran Tambahan 250 mm.....	II-9
Gambar 2.7 <i>Chemical anchor Hilti</i>	II-10
Gambar 2.8 Data beban <i>chemical anchor Hilti</i>	II-11
Gambar 2.9 Metode Pelaksanaan Kolom Praktis Menggunakan Metode <i>Chemset</i>	II-12
Gambar 2.10 Denah Kolom dan Balok Separator	II-12
Gambar 2.11 Pintu akses darurat pada dinding samping kereta.....	II-14
Gambar 2.12 <i>Schedule</i> Pekerjaan Struktur Metode Konvensional	II-15
Gambar 2.13 <i>Schedule</i> Pekerjaan Struktur Metode <i>Chemical Anchor</i>	II-16
Gambar 2.14 Kerangka berfikir.....	II-18
Gambar 3.1 Tampak Proyek Arandra Residence.....	III-2
Gambar 3.2 Rancangan Penelitian.....	III-5
Gambar 4.1 Denah Lantai 7	IV-1
Gambar 4.2 Pemasangan tulangan kolom separator lift	IV-2
Gambar 4.3 Pemasangan bekisting kolom sisi bawah dan balok separator	IV-2
Gambar 4.4 Cor kolom dibawah balok separator	IV-3
Gambar 4.5 Pemasangan besi balok separator	IV-3
Gambar 4.6 Pengecoran balok separator	IV-4
Gambar 4.7 Pemasangan bekisting kolom sisi atas balok separator.....	IV-4
Gambar 4.8 Pengecoran sisi atas balok separator dan balok lantai	IV-5
Gambar 4.9 Pemasangan tulangan stek kolom separator lift	IV-5

Gambar 4.10 Pemasangan tulangan kolom separator lift	IV-6
Gambar 4.11 Pemasangan bekisting kolom	IV-6
Gambar 4.12 Pengecoran kolom separator	IV-7
Gambar 4.13 <i>Chemset</i> stek balok separator	IV-7
Gambar 4.14 Pemasangan tulangan balok separator	IV-8
Gambar 4.15 Pemasangan bekisting balok separator	IV-8
Gambar 4.16 Cor balok separator	IV-9
Gambar 4.17 <i>Grouting</i> kepala kolom di bawah balok.....	IV-9
Gambar 4.18 Detail Penulangan Balok Type BS1	IV-22
Gambar 4.19 WBS pada <i>Microsoft Project</i>	IV-31
Gambar 4.20 Kotak dialog <i>Change Working Time</i> dengan tab <i>Work Weeks</i>	IV-33
Gambar 4.21 Langkah-langkah dalam menetapkan waktu kerja proyek konstruksi	IV-33
Gambar 4.22 Kotak dialog <i>Change Working Time</i> dengan tab <i>Exceptions</i>	IV-34
Gambar 4.23 Langkah-langkah dalam menetapkan waktu liburan proyek konstruksi	IV-35
Gambar 4.24 Hasil tipe keterkaitan yang dimasukkan dalam predecessor	IV-36
Gambar 4.25 Siklus pekerjaan struktur lantai tipikal	IV-40
Gambar 4.26 Siklus pekerjaan balok separator	IV-40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar <i>Shop Drawing</i> Denah Balok Separator Lift	L-1
Lampiran 2	Tabel <i>Bar Bending Schedule</i>	L-2
Lampiran 3	Brosur <i>Hilti</i>	L-3
Lampiran 4	Hasil Validasi Pakar	L-4

