

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER*
PADA PEKERJAAN BETON PLAT LANTAI DAN
BALOK TERHADAP WAKTU DAN BIAYA PROYEK**



**FERNANDO GUNAWAN
NPM: 2014410173**

PEMBIMBING : Dr. Ir. Anton Soekiman, MT, M.SC

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN SUPERPLASTICIZER
PADA PEKERJAAN BETON PLAT LANTAI DAN
BALOK TERHADAP WAKTU DAN BIAYA PROYEK**



**FERNANDO GUNAWAN
NPM: 2014410173**

**BANDUNG, 5 JULI 2018
PEMBIMBING :**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anton Soekiman', is written over a horizontal line.

Dr. Ir. Anton Soekiman, MT, M.SC

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Fernando Gunawan

NPM : 2014410173

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Pengaruh Penambahan *Superplasticizer* Pada Pekerjaan Beton Plat Lantai dan Balok Terhadap Waktu dan Biaya Proyek adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juli 2018



Fernando Gunawan

2014410173

PENGARUH PENAMBAHAN SUPERPLASTICIZER PADA PEKERJAAN BETON PLAT LANTAI DAN BALOK TERHADAP WAKTU DAN BIAYA PROYEK

Fernando Gunawan
NPM: 2014410173

Pembimbing: Dr. Ir. Anton Soekiman, MT, M.Sc

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018

ABSTRAK

Salah satu masalah pada proyek konstruksi yang semakin berkembang adalah keterlambatan. Keterlambatan ini berujung pada peningkatan biaya dan mundurnya penjadwalan. Terdapat beberapa metode mempercepat durasi proyek yaitu dengan menambahkan aditif dan menambahkan material. *Superplasticizer* merupakan salah satu zat aditif yang berfungsi untuk mempercepat proses pengeringan beton. Dengan *superplasticizer* ini, diharapkan mempercepat durasi proyek karena mempercepat proses pengeringan beton. Selain menggunakan *superplasticizer*, terdapat metode lainnya untuk mempercepat durasi proyek, yaitu dengan menambahkan material berupa set bekisting, sehingga tidak harus menunggu pembongkaran bekisting lantai sebelumnya terlalu lama.

Untuk mengetahui pengaruh *superplasticizer* terhadap waktu dan biaya proyek, perlu dilakukan simulasi dipercepatnya pembongkaran bekisting, pekerjaan apa saja yang dapat dipercepat dalam pengerjaannya. Setelah itu mencari biaya apa saja yang bertambah akibat penambahan *superplasticizer* dan biaya apa saja yang berkurang akibat adanya penambahan *superplasticizer*.

Dari data yang diolah dan disimulasi, durasi pekerjaan proyek berkurang menjadi 185 hari dan biaya berkurang sebesar 15,91% untuk biaya tak langsung dan sewa alat dengan menambahkan Sikament LN. Sedangkan dengan menambahkan set bekisting sebanyak 1 lantai, didapat durasi proyek berkurang menjadi 183 hari dan biaya berkurang sebesar 16,82% untuk biaya tak langsung dan sewa alat.

Kata kunci: Percepatan Proyek. *Superplasticizer*. Sikament LN.

THE EFFECT OF ADDING SUPERPLASTICIZER ON FLOOR PLATE AND BEAMS CONCRETE TOWARDS PROJECT TIME AND COST

**Fernando Gunawan
NPM: 2014410173**

Advisor: Dr. Ir. Anton Soekiman, MT, M.Sc

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEER
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULY 2018**

ABSTRACT

One of the problems with an increasingly growing construction project is delay. Delay leads to increased cost and durations. There are several methods to speeding up the project duration by adding additives and adding materials. Superplasticizer is one of additives that serves to accelerate the drying process of concrete. With this superplasticizer, it is expected to speed up the duration of the project as it speeds up the concrete drying process. In addition to using superplasticizer, there are other methods to accelerate the duration of the project, by adding a form of formwork material, so do not have to wait for demolition of previous floor formwork too long.

To know the effect of superplasticizer on project time and cost, simulate the acceleration of demolition formwork is needed, any work that can be accelerated in the process. After that, find out what costs are incremented due to the addition of superplasticizer and what costs are reduced due to the addition of superplasticizer.

From the data processed and simulated, the duration of the project work was reduced to 185 days and the cost was reduced by 15.91% for indirect costs and equipment rent by adding Sikament LN. Meanwhile, by adding a set of formwork as much as 1 floor, obtained project duration reduced to 183 days and cost reduced by 16,82% for indirect cost and equipment rent.

Keywords: Project Acceleration. Superplasticizer. Sikament LN.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas dukungan dan harapan-Nya karya tulis ilmiah berjudul Pengaruh Penambahan *Superplasticizer* Pada Pekerjaan Beton Plat Lantai dan Balok Terhadap Waktu dan Biaya Proyek dapat terselesaikan. Penulisan skripsi ini adalah syarat wajib penyelesaian program pendidikan S-1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan baik berupa bimbingan, saran, maupun dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Anton Soekiman, MT, M.Sc, selaku Pembimbing skripsi, yang telah memberikan kemudahan, dukungan dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Andreas F.V. Roy, Ph.D. selaku Koordinator KBI Manajemen dan Rekayasa Konstruksi, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
3. Orang tua tercinta atas kasih sayang, doa, dukungan dan segalanya yang diberikan kepada penulis, terima kasih.
4. Adik dan kakak penulis yang selalu menghibur penulis meskipun penulis sedang stress, yang banyak memberikan masukan dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ricky Haryanto dan Andre Putra P.B sebagai teman seperjuangan skripsi tahun 2018 yang selalu membantu dan memberikan masukan dalam pembuatan skripsi ini.
6. Café Alite sebagai tempat penulis menyelesaikan skripsi ini dan bertukar pikiran dengan teman-teman seperjuangan.
7. Teman-teman seperjuangan skripsi tahun 2018 yang selalu membantu, memberikan masukan dan menghibur disaat penulis sedang buntu dengan skripsi yang tak kunjung selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa isi serta cara penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat terbatasnya pengetahuan dan pengalaman

penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan tanggapan dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Namun demikian besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat berguna bagi pendidikan Teknik Sipil pada umumnya.

Bandung, Mei 2018



Fernando Gunawan

2014410173

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah.....	1-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	2-1
2.1 Manajemen Proyek.....	2-1
2.1.1 Aspek-aspek dalam Manajemen Proyek.....	2-3
2.1.2 Batasan-Batasan Proyek.....	2-5
2.2 <i>Schedule</i>	2-6
2.3 Kurva S.....	2-7
2.4 Metode Percepatan Durasi Proyek.....	2-8
2.4.1 Alternatif Metode Percepatan Pekerjaan.....	2-9
2.5 Beton.....	2-11
2.6 Bahan Tambahan (<i>Admixture</i>).....	2-11

2.7 <i>Superplasticizer</i>	2-14
2.8 Koefisien Determinasi (R^2)	2-15
2.9 Hubungan Biaya dan Waktu	2-15
2.9.1 Komponen Biaya Proyek	2-15
2.9.2 Hubungan Antara Durasi dan Biaya Langsung	2-16
2.9.3 Hubungan Antara Durasi dan Biaya Tidak Langsung	2-17
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Teknik Pengumpulan Data	3-1
3.2 Objek Penelitian	3-1
3.3 Variabel Penelitian	3-1
3.4 Sumber Data	3-2
3.5 Teknik Pengolahan Data	3-2
3.6 Analisis Pengaruh Zat Aditif	3-3
3.7 Analisis Penambahan Sediaan Bekisting	3-4
3.8 Analisis Percepatan Durasi Pekerjaan	3-4
3.9 Analisis Biaya Akibat Percepatan	3-5
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Data Proyek	4-1
4.2 Hasil Kuat Tekan Beton dengan Sikament LN	4-1
4.3 Daftar Pekerjaan dan Hubungan dengan Pekerjaan Lain	4-3
4.4 Jadwal Rencana	4-3
4.5 Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek dengan Penambahan Sikament	4-4
4.5.1 Lantai Basement	4-5
4.5.2 Lantai 1	4-6
4.5.3 Lantai Mezzanine	4-6

4.5.4 Lantai 2	4-6
4.5.5 Lantai 3	4-7
4.5.6 Lantai 4	4-7
4.5.7 Lantai 5	4-8
4.5.8 Lantai 6	4-8
4.5.9 Lantai 7	4-9
4.5.10 Lantai 8	4-9
4.5.11 Lantai Atap.....	4-9
4.5.12 Dak Atap.....	4-10
4.5.13 Atap Lift.....	4-10
4.6 Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek dengan Penambahan Sediaan Bekisting	4-11
4.6.1 Lantai Basement	4-12
4.6.2 Lantai 1	4-12
4.6.3 Lantai Mezzanine	4-12
4.6.4 Lantai 2	4-13
4.6.5 Lantai 3	4-13
4.6.6 Lantai 4	4-14
4.6.7 Lantai 5	4-14
4.6.8 Lantai 6	4-14
4.6.9 Lantai 7	4-15
4.6.10 Lantai 8	4-15
4.6.11 Lantai Atap.....	4-16
4.6.12 Dak Atap.....	4-16
4.6.13 Atap Lift.....	4-17
4.7 Rencana Anggaran Biaya.....	4-17

4.8 Analisis Biaya Proyek	4-17
4.8.1 Biaya Penambahan Aditif	4-17
4.8.2 Biaya Penambahan Sediaan Bekisting	4-18
4.8.3 Biaya Pergerakan Bekisting Per Lantai	4-19
4.8.4 Pengurangan Biaya Tak Langsung	4-20
4.8.5 Pengurangan Biaya Sewa <i>Tower Crane</i>	4-21
4.9 Sediaan Bekisting	4-22
4.10 Hasil Analisis	4-22
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xix

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Linier Durasi dan Biaya Langsung.....	2-17
Gambar 2.2 Hubungan Nonlinier Durasi dan Biaya Langsung	2-17
Gambar 2.3 Hubungan Waktu Pelaksanaan dan Biaya Tak Langsung (Callahan M. T., Quachenbush D. G., Rowings J. E 1992).....	2-18
Gambar 2.4 Hubungan Durasi dan Biaya Tak Langsung (Callahan.....	2-18
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengumpulan Data.....	3-3
Gambar 4.1 Jadwal Rencana.....	4-4
Gambar 4.2 Perpindahan Bekisting 2 Sediaan.....	4-5
Gambar 4.3 Perpindahan Bekisting dengan Sediaan 3 Lantai.....	4-11

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Kuat Tekan Beton dengan Sikament LN	4-1
Tabel 4.2 Hasil Regresi Kuat Tekan Beton dengan Sikament LN K-350	4-3
Tabel 4.3 Pergerakan Bekisting Kolom	4-4
Tabel 4.4 Lantai Basement dengan 2 Sediaan Bekisting	4-5
Tabel 4.5 Lantai 1 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-6
Tabel 4.6 Lantai Mezzanine dengan 2 Sediaan Bekisting	4-6
Tabel 4.7 Lantai 2 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-7
Tabel 4.8 Lantai 3 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-7
Tabel 4.9 Lantai 4 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-7
Tabel 4.10 Lantai 5 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-8
Tabel 4.11 Lantai 6 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-8
Tabel 4.12 Lantai 7 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-9
Tabel 4.13 Lantai 8 dengan 2 Sediaan Bekisting	4-9
Tabel 4.14 Lantai Atap dengan 2 Sediaan Bekisting	4-10
Tabel 4.15 Dak Atap dengan 2 Sediaan Bekisting	4-10
Tabel 4.16 Atap Lift dengan 2 Sediaan Bekisting	4-10
Tabel 4.17 Lantai Basement dengan 3 Sediaan Bekisting	4-12
Tabel 4.18 Lantai 1 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-12
Tabel 4.19 Lantai Mezzanine dengan 3 Sediaan Bekisting	4-12
Tabel 4.20 Lantai 2 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-13
Tabel 4.21 Lantai 3 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-13
Tabel 4.22 Lantai 4 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-14
Tabel 4.23 Lantai 5 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-14
Tabel 4.24 Lantai 6 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-15
Tabel 4.25 Lantai 7 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-15
Tabel 4.26 Lantai 8 dengan 3 Sediaan Bekisting	4-15
Tabel 4.27 Lantai Atap dengan 3 Sediaan Bekisting	4-16
Tabel 4.28 Dak Atap dengan 3 Sediaan Bekisting	4-16
Tabel 4.29 Atap Lift dengan 3 Sediaan Bekisting	4-17
Tabel 4.31 Biaya Penambahan <i>Superplasticizer</i>	4-18

Tabel 4.32 Biaya Penambahan Sediaan Bekisting	4-19
Tabel 4.33 Rincian Biaya Pergerakan Bekisting 2 Sediaan	4-19
Tabel 4.34 Rincian Biaya Pergerakan Bekisting 3 Sediaan	4-20
Tabel 4.35 Biaya Tak Langsung.....	4-20
Tabel 4.36 Hasil Analisis	4-22

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DAFTAR PEKERJAAN DAN HUBUNGANNYA DENGAN PEKERJAAN LAIN	L1-1
LAMPIRAN 2 RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN BETON..	L2-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi di Indonesia terus menerus mengalami peningkatan, hal ini tidak lepas dari kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin semakin maju, seperti jembatan yang lebar dan panjang, bendungan yang besar, bangunan gedung tingkat tinggi dan fasilitas-fasilitas lainnya. Proyek konstruksi yang terus berkembang ini tentunya memiliki parameter- parameter penting dalam pelaksanaannya. Parameter penting dalam penyelenggaraan proyek konstruksi, yang sering dijadikan sasaran proyek adalah anggaran, jadwal dan mutu. Setiap proyek konstruksi dilaksanakan sesuai dengan rencana pelaksanaan yang telah disusun berdasarkan surat perjanjian, syarat umum kontrak, syarat khusus kontrak, spesifikasi teknis. Pada setiap perencanaan diuraikan waktu kapan proyek harus dimulai, waktu proyek selesai, sehingga owner dapat menghitung tepat. Pelaksana proyek konstruksi tentu mengharapkan pelaksanaan proyek konstruksi sesuai dengan perencanaan yang dibuat, namun pada kenyataannya tidak semua proyek yang dapat mencapai kondisi ideal tersebut. Pada semua proyek konstruksi pasti akan terjadi perubahan rencana atau hambatan lain yang seringkali menyebabkan terjadinya keterlambatan. Keterlambatan pada proyek konstruksi seringkali berujung pada peningkatan biaya karena bertambahnya durasi pengerjaan yang menyebabkan terjadinya peningkatan dalam penggunaan sumber daya yang digunakan dan biaya. Dengan bertambahnya sumber daya dan biaya yang digunakan dalam proyek, maka akan semakin rugi baik untuk pihak kontraktor atau owner.

Untuk mengurangi peningkatan sumber daya dan biaya, dapat dilakukan metode percepatan proyek dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi. Terdapat beberapa metode percepatan proyek konstruksi, seperti menggunakan bahan aditif dan penambahan penambahan material yang digunakan. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan, tergantung pada bagaimana metode

penerapannya di lapangan. Salah satu aditif yang dapat digunakan *Superplasticizer*. *Superplasticizer* merupakan aditif yang memiliki fungsi untuk mempercepat proses pengeringan beton. Dengan mempercepat proses pengeringan beton, maka pekerjaan pembongkaran bekisting pun akan semakin cepat dan perpindahan bekisting untuk lantai selanjutnya akan semakin cepat. Dengan percepatan ini diharapkan dapat mempercepat durasi pekerjaan proyek.

Selain dengan menggunakan *superplasticizer*, terdapat alternatif lainnya untuk mempercepat durasi proyek, yaitu dengan menambahkan material. Material yang dapat ditambahkan berupa sediaan bekisting. Dengan menambahkan sediaan bekisting, diharapkan dapat mempercepat proses pemasangan bekisting, tanpa harus menunggu pembongkaran bekisting lantai sebelumnya.

Namun, dari berbagai metode dalam mempercepat pasti akan ada biaya untuk penambahannya yang akan membebankan RAB proyek. Maka dari itu, dibutuhkan studi terhadap pengaruh *superplasticizer* terhadap waktu dan biaya proyek dibandingkan metode percepatan durasi proyek dengan penambahan sediaan bekisting.

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan didalam skripsi ini adalah bagaimana mensimulasi efek penggunaan *superplasticizer* dalam proyek sehingga proyek dapat lebih cepat durasi penyelesaiannya dari waktu normal dan biaya yang lebih rendah dari normal, dengan batasan-batasan proyek yang ada dan dibandingkan dengan metode percepatan lain berupa penambahan material sediaan bekisting.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini antara lain:

1. Menganalisis jadwal kerja proyek setelah diberikan zat aditif ke dalam beton.
2. Menganalisis biaya yang berubah setelah diberikan zat aditif ke dalam beton.
3. Menganalisis jadwal kerja proyek setelah ditambahkan sediaan bekisting.
4. Menganalisis biaya yang berubah setelah ditambahkan sediaan bekisting.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Proyek yang dianalisis adalah Proyek Pembangunan Kantor Pusat Unifarm.
2. Proyek memiliki 7 hari kerja.
3. Jam kerja proyek yang dianalisis adalah jam kerja normal (08.00 – 17.00).
4. Jenis bekisting yang dianalisis adalah bekisting kayu triplek.
5. Jenis Perancah yang dianalisis adalah perancah *scaffolding*.
6. Jumlah pekerja pada simulasi ini sama dengan di lapangan yaitu 60 orang.
7. Metode pekerjaan yang digunakan pada simulasi ini sama dengan di lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah wawasan keilmuan bidang konstruksi dan manajemen konstruksi, terutama tentang efek penggunaan *superplasticizer* dalam proyek terhadap rencana anggaran biaya dan penjadwalan.
2. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat terutama bagi para pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sebagai bahan masukan tentang upaya mempercepat pekerjaan konstruksi dengan penambahan zat aditif pada beton.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan analisis, pembatasan masalah, sistematika penulisan, dan bagan alir penelitian.

BAB 2 STUDI LITERATUR

Bab ini menguraikan mengenai manajemen konstruksi, teori-teori manajemen proyek dengan metode-metode umum yang sering digunakan dalam suatu proyek konstruksi, biaya proyek, dan cara-cara mempercepat jadwal suatu proyek.

BAB 3 METODE PENELITIAN

1-4

Terdiri dari kerangka konseptual penelitian, metode pengumpulan data, operasional variabel dan metode analisis data.

BAB 4 ANALISIS MASALAH

Bab ini menguraikan mengenai analisis kemampuan zat aditif, analisis upaya percepatan waktu penyelesaian, dan biaya hasil perubahan rencana pelaksanaan.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai suatu simpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang didapat dari hasil simpulan.