

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH *SLAG* NIKEL DENGAN TAMBAHAN
SUPERPLASTICIZER MIGHTY 21N-1 DALAM PEMBUATAN
BETON MUTU TINGGI**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)



Yayasan Menara Bhakti UNIVERSITAS MERCU BUANA Perpustakaan Pusat	
Sumber :	Sumbangan
Tanggal :	22 MAR 2018
No. Reg. :	1. S17180461
	2. ST/11/18/043

Disusun oleh :
NAMA : IMELDA PARDOSI
NIM : 41116110094
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2018**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
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 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan Limbah Slag Nikel dengan Tambahan Superplasticizer Mighty 21N-1 dalam Pembuatan Beton Mutu Tinggi

Disusun Oleh :

Nama

NIM

Jurusan/Program Studi

: Imelda Pardosi
: 41116110094
: Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana pada 24 Januari 2018 :

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

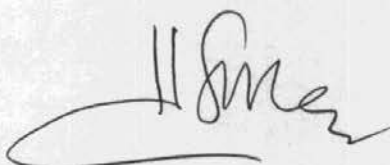
Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T

Mengetahui,

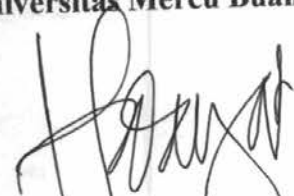
Jakarta, Februari 2018

Ketua Penguji



Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Mercu Buana**



Acep Hidayat, S.T., M.T

 UNIVERSITAS MERCU BUANA	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
--	--	--------------------------------

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IMELDA PARDOSI
Nomor Induk Mahasiswa : 41116110094
Program Studi : Teknik Sipil
Tahun Angkatan : 2018

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 kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2018

Penulis,

6000
ENAM RIBU RUPIAH
Imelda Pardosi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunia-Nya laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Slag Nikel dengan Tambahan Superplasticizer Mighty 21N-1 dalam Pembuatan Beton Mutu Tinggi”**, merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir pada Pendidikan Program Strata 1 Universitas Mercu Buana.

Dalam proses penulisan laporan ini, Penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan baik berupa materi, moral, dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini sudah selayaknya Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T., Dosen Pembimbing Penulisan Laporan Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen dan staff pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Kedua orang tua tercinta serta keluarga.
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
6. Seluruh rekan-rekan karyawan PT. Jaya Beton Indonesia.
7. Semua pihak yang namanya tidak disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari mungkin dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca terutama di dunia pendidikan dalam bidang Teknik Sipil.

Jakarta, Januari 2018

Hormat Penulis,



IMELDA PARDOSI
NIM. 41116110094

DAFTAR ISI



	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Beton Mutu Tinggi.....	II-1
2.1.1 Kuat Tekan Beton	II-2
2.1.2 Kuat Tarik Belah.....	II-4
2.2 Semen <i>Portland</i>	II-5
2.3 Agregat.....	II-8
2.3.1 Agregat Halus	II-8
2.3.2 Agregat Kasar	II-9
2.4 Air	II-15
2.5 <i>Slag</i> Nikel	II-16
2.6 <i>Chemical Admixture</i>	II-18
2.7 <i>Mix Design</i>	II-21
2.7.1 Faktor Air Semen.....	II-22
2.7.2 Slump.....	II-23

2.7.3	Keleccakan (<i>Workability</i>).....	II-23
2.7.4	Waktu Ikut (<i>Setting Time</i>).....	II-24
2.7.5	Bahan Tambah	II-24
2.7.6	Perawatan Beton (<i>Curing Time</i>)	II-25
2.7.7	Biaya Pembuatan Beton (<i>Cost</i>).....	II-25
2.8	Penelitian Sejenis yang Pernah Dilakukan	II-26
BAB 3 METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-1
3.2	Bahan-Bahan Penelitian.....	III-1
3.3	Metode Pelaksanaan	III-2
3.3.1	Alur Penelitian	III-2
3.3.2	Pengujian Agregat.....	III-4
3.3.3	Pengujian Semen.....	III-9
3.3.4	Pengujian Air	III-9
3.3.5	Pemeriksaan Limbah <i>Slag</i> Nikel.....	III-10
3.3.6	Pengujian <i>Superplasticizer</i>	III-11
3.3.7	<i>Mix Design</i> Beton	III-11
3.3.8	Pelaksanaan <i>Trial Mix</i>	III-11
3.3.9	Pemeriksaan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah.....	III-11
3.3.10	Analisis Data Penelitian.....	III-13
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA.....		IV-1
4.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	IV-1
4.2	Pemeriksaan Material	IV-2
4.2.1	Semen.....	IV-2
4.2.2	Agregat Halus	IV-3
4.2.3	Agregat Kasar	IV-8
4.2.4	Air	IV-14
4.2.5	<i>Slag</i> Nikel	IV-15
4.2.6	<i>Superplasticizer</i>	IV-16
4.3	<i>Mix Design</i>	IV-18
4.3.1	Target Kuat Tekan	IV-18
4.3.2	Standar Deviasi	IV-18
4.3.3	Nilai Tambah	IV-19
4.3.4	Kuat Tekan Rata-Rata.....	IV-19

4.3.5	Penetapan Jenis Semen	IV-20
4.3.6	Faktor Air Semen (w/c)	IV-20
4.3.7	Penetapan Slump.....	IV-21
4.3.8	Jenis dan Ukuran Agregat Maksimum.....	IV-21
4.3.9	Persentase Pasir Terhadap Agregat Total (s/a)	IV-21
4.3.10	Perhitungan <i>Mix Design</i>	IV-22
4.3.11	Hasil <i>Trial Mix Design</i>	IV-28
4.3.12	Analisa Data Hasil <i>Trial Mix Design</i>	IV-48
BAB 5 PENUTUP		V-1
5.1	Simpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Kelas dan Mutu Beton (SK. SNI.T-15-1990-03)	II-I
Tabel 2.2 Syarat Gradasi Agregat Halus (SK SNI T-15-1990-03).....	II-9
Tabel 2.3 Syarat Gradasi Agregat Kasar (ASTM C33).....	II-10
Tabel 4.1 Nilai Deviasi Standar PBBI 1971	IV-18
Tabel 4.2 <i>Mix Design</i> MD 1, MD 2, MD3, dan MD 4	IV-22
Tabel 4.3 <i>Mix Design</i> MD 5, MD 6, MD7, dan MD 8	IV-23
Tabel 4.4 <i>Mix Design</i> MD 9, MD 10, MD11, dan MD 12	IV-24
Tabel 4.5 <i>Mix Design</i> MD 13, MD 14, MD15, dan MD 16	IV-25
Tabel 4.6 <i>Mix Design</i> MD 17, MD 18, MD19, dan MD 20	IV-26
Tabel 4.7 <i>Mix Design</i> Beton Normal.....	IV-27
Tabel 4.8 Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Beton	IV-28
Tabel 4.9 Hasil Kuat Tarik Belah Beton	IV-37
Tabel 4.10 Hasil <i>Slump</i> Test.....	IV-40
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Waktu Ikut Awal	IV-42
Tabel 4.12 Harga Pokok Material.....	IV-44
Tabel 4.13 Harga <i>Mix design</i> Dengan Kadar <i>Superplasticizer</i> <i>Mighty 21N-1</i> 1,2% , 1,6% , 2,0% , 2,4% dan Kadar <i>Slag</i> Nikel 0%	IV-45
Tabel 4.14 Harga <i>Mix design</i> Dengan Kadar <i>Superplasticizer</i> <i>Mighty 21N-1</i> 1,2% , 1,6% , 2,0% , 2,4% dan Kadar <i>Slag</i> Nikel 10%.	IV-45
Tabel 4.15 Harga <i>Mix design</i> Dengan Kadar <i>Superplasticizer</i> <i>Mighty 21N-1</i> 1,2% , 1,6% , 2,0% , 2,4% dan Kadar <i>Slag</i> Nikel 15%	IV-46
Tabel 4.16 Harga <i>Mix design</i> Dengan Kadar <i>Superplasticizer</i> <i>Mighty 21N-1</i> 1,2% , 1,6% , 2,0% , 2,4% dan Kadar <i>Slag</i> Nikel 20%.	IV-46
Tabel 4.17 Harga <i>Mix design</i> Dengan Kadar <i>Superplasticizer</i> <i>Mighty 21N-1</i> 1,2% , 1,6% , 2,0% , 2,4% dan Kadar <i>Slag</i> Nikel 20%	IV-47
Tabel 4.18 Harga <i>Mix Design</i> Beton Normal	IV-47
Tabel 4.19 Pemakaian Optimum <i>Superplasticizer</i> <i>Mighty 21N-1</i> dan <i>Slag</i> Nikel.....	IV-49

DAFTAR GRAFIK

	Hal
Grafik 4.1 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (Benda Uji Silinder).....	IV-20
Grafik 4.2 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	IV-21
Grafik 4.3 Kuat Tekan Beton Pada Umur 4 Jam.....	IV-29
Grafik 4.4 Kuat Tekan Beton Pada Umur 12 Jam.....	IV-30
Grafik 4.5 Kuat Tekan Beton Pada Umur 24 Jam.....	IV-31
Grafik 4.6 Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 Hari	IV-32
Grafik 4.7 Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari	IV-33
Grafik 4.8 Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari	IV-36
Grafik 4.9 Nilai <i>Slump</i> Tiap <i>Mix design</i>	IV-40
Grafik 4.10 Pengujian Waktu Ikat Awal Tiap <i>Mix Design</i>	IV-42
Grafik 4.11 Perbandingan Harga Tiap <i>Mix Design</i>	IV-46



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Semen.....	IV-2
Gambar 4.2 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Daya Serap Agregat Halus	IV-3
Gambar 4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus.....	IV-4
Gambar 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	IV-5
Gambar 4.5 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus.....	IV-6
Gambar 4.6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-8
Gambar 4.7 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar.....	IV-10
Gambar 4.8 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	IV-10
Gambar 4.9 Hasil Pemeriksaan Berat JenAbrasi Agregat Kasar.....	IV-11
Gambar 4.10 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar.....	IV-12
Gambar 4.11 Hasil Pemeriksaan Air	IV-14
Gambar 4.12 Hasil Pemeriksaan <i>Slag</i> Nikel.....	IV-15
Gambar 4.13 Hasil Pemeriksaan <i>Superplasticizer</i>	IV-17



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR PERSAMAAN

	Hal
Persamaan 1.1	II-3
Persamaan 1.2	II-4
Persamaan 3.1	III-4
Persamaan 3.2	III-5
Persamaan 3.3	III-6
Persamaan 3.4	III-7
Persamaan 3.5	III-7
Persamaan 3.6	III-7
Persamaan 3.7	III-8
Persamaan 3.8	III-8
Persamaan 3.9	III-8
Persamaan 3.10	III-8
Persamaan 3.11	III-9
Persamaan 3.12	III-9
Persamaan 3.13	III-12
Persamaan 3.14	III-12

UNIVERSITAS
MERCU BUANA