

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang , seraya memanjatkan puji serta syukur kehadiran Allah swt, karena atas rahmat dan karuniaNya , Alhamdulillah penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini pada waktunya.

Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana Teknik (S1) pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area . Adapun bahasan/ judul yang diajukan dalam Tugas Akhir ini mengenai **Aplikasi Beton Tembak (Shotcrete) Sebagai Perkuatan Awal pada Penstock Tunnel Proyek PLTA Renun.**

Didalam proses penyusunan Tugas Akhir ini dari sejak tahap pengumpulan dan pengolahan data , pengamatan dilapangan, penjelasan – penjelasan dan tambahan informasi penting lainnya hingga terwujudnya Tugas Akhir ini Penulis telah banyak mendapat bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak , maka dengan ini Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Ir. Zulkarnaen Lubis , MS. selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Drs. Dadan Ramdhan, MEng, Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Ir. H. Edy Hermanto . selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area
4. Bapak Ir . H. Irwan , MT . selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Ir . Melloukey Ardan . MT , selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Pemimpin , Kepala Staf dan KKI PT PLN (PERSERO) PIKITRING SUMUT & Aceh

7. Bapak Kepala Proyek , dan Kepala Bagian, Proyek PLTA Renun
8. Bapak Ir . Weddy Bernadi Sudirman , Ahli Muda pada Bag. Perencanaan PT PLN (PERSERO) PIKITRING SUMUT & Aceh
9. Bapak Ir . Oke Krisda Suganda , mantan Ahli Madya pada Bag. Pengendalian PT PLN (PERSERO) PIKITRING SUMUT & Aceh sekarang bertugas di PT. PLN (PERSERO) Distribusi JABAR.
10. Rekan – rekan sekerja di PT PLN (PERSERO) PIKITRING SUMUT & Aceh
11. Segenap keluarga yang telah memberikan dorongan moril, terutama kepada Istri tercinta Ely Nurliawati dan Anak ku tersayang Intan Nurliawati.

Demikian kata pengantar yang dapat disampaikan, semoga amal kebaikan yang diberikan mendapat balasan dari Allah swt.

Akhirul kata semoga penulisan yang sederhana ini, juga penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidak cermatan dalam penyusunan Tugas Akhir ini mohon dimaklumi dan tulisan ini mudah - mudahan dapat diambil manfaatnya . Amin

Medan, 24 Juni 2003

Edi Supriatna

**APLIKASI BETON TEMBAK (SHOTCRETE) SEBAGAI
STRUKTUR PERKUATAN AWAL PADA PENSTOCK TUNNEL
PROYEK PLTA RENUN**

DAPTAR ISI

Abstrak	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel dan Diagram	viii

BAB I PENDAHULUAN

I . 1 Latar belakang penulisan	1
I . 2 Tujuan dan maksud penulisan	2
I . 3 Deskripsi dan pembatasan masalah	3
I . 4 Metodologi penelitian	4
I . 5 Sistematika penulisan	5

BAB II LANDASAN TEORI

II . 1 Terowongan Rekayasa Sipil	7
II . 2 Sifat dan Struktur Geologi teknik batuan	9
II . 3 Klasifikasi batuan untuk penentuan Perkuatan	13
II . 4 Teori tentang Penggalian Terowongan	20
II . 5 Beton tembak (Shotcrete) sebagai Perkuatan Terowongan	28

BAB. III METODA PELAKSANAAN	
III .1 Metoda Pelaksanaan Penggalian Terowongan	34
III .2 Metoda Pelaksanaan Beton Tembak	36
BAB IV PEMBAHASAN MASALAH	
IV. 1 Metoda Perencanaan Perkuatan Terowongan	43
IV .2 Perencanaan Beton Tembak sebagai Perkuatan Awal Terowongan	47
IV. 3 Kebutuhan Perkuatan Aktual di Lapangan	64
BAB. V KESIMPULAN DAN SARAN	
V .1 Kesimpulan	65
V .2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Uraian	Halaman
II-1	Lipatan Batuan	12
II-2	Patahan	12
II-3	Sesar (Fault)	13
II-4	Daerah beban menurut K. Terzagi.	15
II-5	Contoh pengukuran indek RQD	16
II-6	Beban Batuan berbanding lebar Bukaannya Terowongan	17
II-7	Metoda penggalian Terowongan Heading and Bench	22
II-8	Metoda penggalian Terowongan Top heading	22
II-9	Metoda penggalian Terowongan Center drift	24
II-10	Metoda penggalian Terowongan Side drift	25
II-11	Metoda penggalian Terowongan Bottom drift & Top drift	26
II-12	Metoda penggalian Terowongan Pilot Tunnel	27
II-13	Sketsa Metoda Campuran kering Beton Tembak	29
II-14	Sketsa Metoda Campuran basah Beton Tembak	30
II-15	Jenis Steel fibre di Amerika Utara	32
III-1	Metoda Penggalian Terowongan dgn Raise climber	35
III-2	Metoda Pelapisan Beton Tembak pada Sudut tajam	38
III-3	Metoda Pelapisan Beton Tembak pada Besi beton	39
III-4	Gerakan Nozzle	40

DAFTAR TABEL & DIAGRAM

Nomor	Uraian	Halaman
	Tabel:	
II-1	Metafora Batuan	11
III-1	Presentase reboun	41
IV-1	Rekomendasi untuk Aplikasi Beton Tembak	52
IV-2	W/C Ratio berdasarkan keawetan	56
IV-3	Ukuran butir Agregat Beton Tembak	59
	Diagram :	
I-1	Flow chart Penentuan Klasifikasi Batuan cara RMR	5
IV-1	Ukuran butir Agregat Beton Tembak	58