

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PADA

**PEKERJAAN SURVEY INVESTIGASI
DAN DISAIN DAERAH IRIGASI SIDAPDAP
SELUAS \pm 200 HA,
KEC. SAIPAR DOLOK HOLE
KAPUPATEN TAPANULI SELATAN
PROPINSI SUMATERA UTARA**

Disusun oleh :

AMRUS
97.811.018



**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2000**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PADA

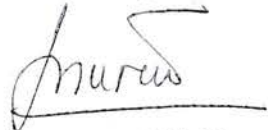
PEKERJAAN SURVEY INVESTIGASI DAN DISAIN DAERAH IRIGASI SIDAPDAP SELUAS \pm 200 HA, KEC. SAIPAR DOLOK HOLE KABUPATEN TAPANULI SELATAN PROPINSI SUMATERA UTARA

Disusun oleh :

AMRUS
97.811.018



Ir. IRWAN, MT
KETUA JURUSAN SIPIL



Ir. NURIL MAHDA
DOSEN PEMBIMBING

JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2000

Sesuai dengan kurikulum Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area, bahwa setiap mahasiswa wajib mengikuti dan melaksanakan Kerja Praktek pada proyek-proyek sipil.

**"PEKERJAAN SURVEY INVESTIGASI
DAN DISAIN DAERAH IRIGASI SIDAPDAP
SELUAS \pm 200 HA,
KEC. SAIPAR DOLOK HOLE
KABUPATEN TAPANULI SELATAN PROPINSI SUMATERA UTARA"**

Adapun tujuan utama dari Kerja praktek ini adalah untuk perbandingan antara teori yang diperoleh selama kuliah dengan pelaksanaannya di lapangan.

Setelah lebih kurang tiga (3) bulan saya mengikuti Kerja Praktek tersebut, maka untuk kelanjutannya saya susun laporan berdasarkan hasil pengamatan dan pengalaman di lapangan.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka untuk itu dengan lapang hati saya dapat menerima kritik maupun saran yang positif dari semua pihak demi kelengkapan dan kesempurnaan laporan Ini.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Medan Area yang telah memberikan waktu dan kesempatan kepada saya untuk dapat melaksanakan kerja praktek ini.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yang telah memberikan petunjuk-petunjuk dan saran-saran dalam pelaksanaan kerja praktek ini.
3. Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Dosen Pembimbing yang telah memberi pengarahan selama saya melaksanakan Kerja Praktek.

5. Dosen-dosen yang telah memberikan pelajaran selama saya kuliah di Fakultas Teknik Sipil Universitas Universitas Medan Area.

Saya secara khusus, tak lupa mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya yang tercinta beserta keluarga saya atas doa dan bimbingan serta dorongan yang mereka berikan selama saya dalam perkuliahan.

Medan, Juli 2001

Amrus

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 LATAR BELAKANG	1-2
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN	1-2
1.3 LOKASI PROYEK	1-2
1.3.1 Lokasi Pekerjaan	1-2
1.3.2 Pencapaian Proyek	1-2
1.4 LINGKUP PEKERJAAN	1-3
BAB 2 PERENCANAAN	
2.1 LAY OUT AKHIR	2-1
2.2 SKEMA JARINGAN DAN BANGUNAN	2-1
2.3 RENCANA BANGUNAN	2-1
2.4 PERENCANAAN SALURAN	2-2
2.5 LUAS AREAL POTENSIAL	2-5
BAB 3 KRITERIA PERENCANAAN	
3.1 RUMUS ALIRAN	3-1
3.2 PERHITUNGAN DIMENSI SALURAN	3-2
3.3 PERHITUNGAN TALANG	3-5
3.4 PERHITUNGAN GORONG-GORONG	3-5
3.5 PERHITUNGAN BOKS TERSIER/KWARTER	3-6
3.6 PERHITUNGAN BANGUNAN TERJUN	3-7
BAB 4 DAFTAR GAMBAR DAN VOLUME PEKERJAAN	
4.1 DAFTAR GAMBAR	4-1
4.2 VOLUME PEKERJAAN	4-3
BAB 5 REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA	5-1
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	6-1
6.1 KESIMPULAN	6-1
6.2 SARAN	6-1

LAMPIRAN

SID Irigasi.
Sidapdap, Kab Tapsel

DAFTAR ISI - ii

1.1. LATAR BELAKANG

Usaha investasi Pemerintah Indonesia dalam memperbaiki meningkatkan dan memperluas sarana irigasi selama dua dasawarsa terakhir ini telah membantu program Pemerintah hingga Sumatera Utara mencapai swasembada pangan pada tahun 1986 (Nasional 1984).

Pengenalan secara rinci terhadap seluruh aspek pengembangan dan pengelolaan suatu daerah irigasi sangat diperlukan untuk dijadikan bahan dalam rangka pemanfaatan sumber daya lahan dan air yang ada, disamping itu juga untuk menentukan apakah suatu daerah layak dijadikan/dikembangkan menjadi daerah irigasi atau pengembangan potensi lainnya seperti energi, pariwisata dan lain-lain sebagainya.

Mengingat keadaan tersebut Proyek Rehabilitasi dan Peningkatan Irigasi Propinsi Sumatera Utara, dalam tahun 2000 akan mengadakan pekerjaan SID untuk Daerah Irigasi Sidapdap seluas ± 200 ha.

Dengan adanya desain yang baru, pola tanam, tertib tanam serta pemakaian air yang efisien diharapkan akan segera tercapai peningkatan produksi yang berkesinambungan.

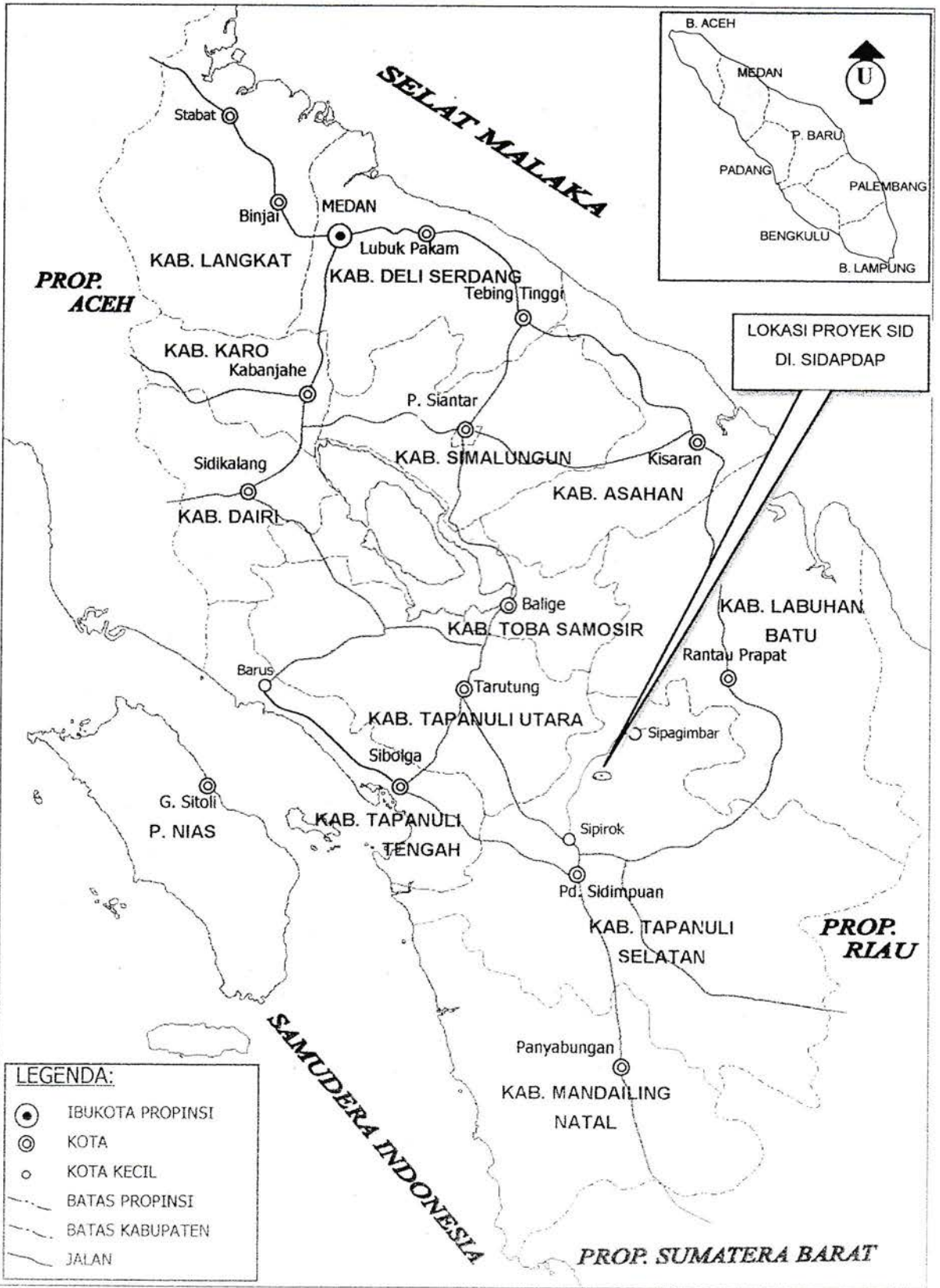
1.2. MAKSUD DAN TUJUAN PROYEK

Pekerjaan Survei Investigasi dan Disain, DHI : Daerah Irigasi Sidapdap Seluas ± 200 Ha, Kecamatan Saipar Dolok Hole, Kabupaten Tapanuli Selatan, Propinsi Sumatera Utara ini bertujuan untuk meningkatkan produksi pangan dalam negeri sesuai dengan laju pertumbuhan penduduk serta meningkatkan taraf hidup petani setempat melalui pendayagunaan sumberdaya alam yang ada dan sekaligus memudahkan pelaksanaan Eksploitasi dan Pemeliharaan (E & P) yang efektif dan efisien.

1.3. LOKASI PROYEK

1.3.1. Lokasi Pekerjaan

Pekerjaan Survey Investigasi dan Disain Daerah Irigasi Kecil, DHI : Daerah Irigasi Sidap-dap Seluas ± 200 Ha, secara administrasi D.I Sidapdap termasuk wilayah Kecamatan Saipar Dolok Hole, Kabupaten Tapanuli Selatan,



Gambar 1: Peta Lokasi Proyek SID Daerah Irigasi Sidapdap Seluas ± 200 Ha

Propinsi Sumatera Utara ini dan secara kedinasan termasuk wilayah kerja Cabang Dinas PU Pengairan Kabupaten Daerah Tingkat II Tapanuli Selatan. Peta lokasi proyek dapat dilihat pada halaman berikut.

1.3.2. Pencapaian Lokasi

Daerah Irigasi tersebut berjarak ± 35 km dari kota Sipirok, dapat ditempuh melalui jalan darat dengan kendaraan roda empat dari Medan dengan rute : Medan-Tarutung-Sipirok-Saipar Dolok Hole menuju desa Sidapdap dengan jarak ± 442 km dari Medan.

Secara geografis lokasi Proyek Survey Investigasi dan Disain Daerah Irigasi Kecil, DHI : D.I Sidapdap Seluas ± 200 Ha ini terletak kira-kira antara :

- $99^{\circ} 22' LU - 99^{\circ} 23' LU$
- $01^{\circ} 48' BT - 01^{\circ} 49' BT$

1.4. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan Survey Investigasi dan Disain, DHI : Daerah Irigasi Sidapdap Seluas ± 200 Ha, Kecamatan Saipar Dolok Hole, Kabupaten Tapanuli Selatan meliputi :

Kegiatan A : Pekerjaan Persiapan

- Orientasi Lapangan
- Pengumpulan Data
- Penyediaan Peta Topografi

Kegiatan B : Pekerjaan Survey Pemetaan

- Pengumpulan data, perhitungan dan perencanaan bendung SID Daerah Irigasi Sidap-dap Seluas ± 200 Ha, Kecamatan Saipar, Kabupaten Tapanuli Selatan.
- Pemasangan monumen (Bench Mark) dan patok-patok kemudian diikatkan pada titik-titik Triangulasi yang ada.
- Pengukuran kerangka horizontal dan vertikal.
- Spot level dan pengukuran situasi.
- Penggambaran Kontur.
- Reproduksi peta-peta akhir.

Kegiatan C : Pekerjaan Survey Inventarisasi

- Tinjauan setiap saluran pembawa, drainase dan bangunan yang ada.

- Menggambar semua bangunan dalam sistem irigasi yang ada sesuai yang dibangun di lapangan.
- Membuat sket kecil berdimensi lengkap di lapangan, untuk gambar bangunan yang tidak tersedia.
- Menyiapkan inventarisasi dan bangunan saluran pembawa dan drainase yang ada, bangunan pada saluran, bangunan pengatur aliran, jalan raya dan jalan inspeksi dan perumahan dinas.
- Mengatur survey dan menyiapkan daftar ukuran lokasi dan bentuk sesuai dengan areal yang bisa diairi oleh bangunan pengambil yang tidak resmi.

Kegiatan D : Pekerjaan Perencanaan

- Layout saluran dari sistim jaringan irigasi (layout sementara)
- Disain tersier 1 : 2.000
- Layout akhir (layout definitif) 1 : 2.000
- Disain Hidrolika
- Elevasi muka air digambar pada penampang memanjang dan melintang.
- Perhitungan stabilitas untuk bangunan bendung, bangunan bagi dan lain-lain.
- Kontrol Elevasi
- Persiapan gambar-gambar bangunan
- Membuat catatan disain
- Perhitungan/ Analisa Biaya
- Hasil Pekerjaan yang diserahkan:
 - ⇒ Gambar Bangunan
 - ⇒ Gambar dari potongan memanjang dan melintang dan rancangan yang terpadu
 - ⇒ Catatan perhitungan disain termasuk disain hidrolika dan strukturnya
 - ⇒ Spesifikasi teknik pekerjaan pelaksanaan

Kegiatan E : Pekerjaan Pembuatan Buku Disain dan Laporan

- Isi ringkasan Disain
- Laporan Pendahuluan (Inception Report)
- Laporan Bulanan (Monthly Report)
- Foto Dokumentasi
- Buku Pedoman Operasi dan Pemeliharaan (O&P)

2.1. LAY-OUT AKHIR

Lay-Out akhir merupakan hasil konsultasi para petani yang akan menggunakan jaringan irigasi yang ada dan pada jaringan irigasi tersier di D.I. Sidapdap, hal ini seluruhnya dilihat baru. Untuk membuat lay-out jaringan irigasi tersier penarikannya terlebih dahulu dikonsultasikan dengan masyarakat petani setempat, setelah itu diskusi dengan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) dan juga dengan pihak direksi yang ditempatkan dilapangan (pengawas). Hasil dari konsultasi tersebut dimasukkan dalam desain ini yang menghasilkan seperti terlihat pada gambar.

Pada peta-peta juga ditunjukkan hal-hal sebagai berikut :

- Batas-batas petak tersier, sub-tercier, dan kwarter. Batas desa dan indikasi daerah-daerah yang bisa diairi dan tidak.
- Saluran-saluran terciar, dan kwarter.
- Semua bangunan-bangunan baik yang existing (yang ada) maupun rencana baru dapat dilihat pada Tabel 2.1.
- Jalan-jalan inspeksi dan petani

Sehingga dari hasil penarikan lay-out dapat menghasilkan luas areal potensial yang bisa diari adalah seluas 200 Ha.

2.2. SKEMA JARINGAN DAN BANGUNAN

Hasil dari lay-out tersebut dapat dibuat skema jaringan dan bangunan yang dapat dilihat pada lembar berikutnya.

2.3. RENCANA BANGUNAN

Untuk merencanakan bangunan harus disesuaikan dengan final lay-out dan design bangunan, untuk itu perlu ditinjau :

- Selain perbaikan pada bangunan yang telah ada, untuk sistem irigasi baru perlu penambahan bangunan bagi bangunan akhir.

- Bangunan rencana baru, untuk bangunan yang direncanakan baru sesuai dengan lay -out. Untuk jelasnya dapat dilihat pada skema bangunan.
- Perencanaan bangunan terjun dilakukan untuk mendapatkan kemiringan dasar rencana yang memenuhi terhadap batas kecepatan rencana.
- Untuk perhitungan perencanaan bangunan dapat dilihat pada Buku Design Note (Nota Desain).

2.4. PERENCANAAN SALURAN

Perencanaan saluran harus disesuaikan dengan hasil Final Lay-Out. Untuk saluran yang ada (existing) jika sesuai dengan Final lay-out maka saluran tersebut akan dipertahankan, hanya perlu penyempurnaan sesuai dengan dimensi, sedangkan saluran yang tidak sesuai dengan final lay-out sebaiknya ditimbun dan dijadikan sawah.

Untuk dimensi saluran sesuai dengan kebutuhan air, dimana untuk mendapatkan debit tersebut hasil perkalian NFR (Need Field Requirement) kebutuhan air di sawah untuk perhitungannya dapat dilihat pada Buku Design Note (Nota Desain), begitu juga untuk dimensi saluran.

Tabel 2.1: Daftar Bangunan-bangunan yang ada pada perencanaan D.I Sidapdap

No.	Nama Bangunan	Nomenklatur	Konstruksi		Keterangan
			Lama	Baru	
A. Aek Sigariang					
1	(free Intake Aek Sigariang)	BSG0	X	-	
2	Boks Tersier	T1	X	-	
3	Bangunan Akhir	BSG1	-	X	
B. Aek Suanon					
I. Petak Tersier BSN 1					
1	Bendung	BSN 1	X	-	
2	Bangunan Terjun	BSN 2a	-	X	
3	Bangunan Terjun	BSN 2b	-	X	
4	Bangunan Terjun	BSN 2c	-	X	
5	Bangunan Terjun	BSN 2d	-	X	
6	Bangunan Terjun	BSN 2e	-	X	
7	Bangunan Terjun	BSN 2f	-	X	
8	Bangunan Terjun	BSN 2g	-	X	
9	Bangunan Terjun	BSN 2h	-	X	
10	Bangunan Terjun	BSN 2i	-	X	
11	Bangunan Terjun	BSN 2j	-	X	
12	Bangunan Terjun	BSN 2k	-	X	
13	Bangunan Terjun	BSN 2l	-	X	
14	Bangunan Terjun	BSN 2m	-	X	
15	Bangunan Terjun	BSN 2n	-	X	
16	Bangunan Terjun	BSN 2o	-	X	
17	Bangunan Terjun	BSN 2p	-	X	
18	Bangunan Terjun	BSN 2q	-	X	
19	Bangunan Terjun	BSN 2r	-	X	
20	Bangunan Terjun	BSN 2s	-	X	
21	Bangunan Terjun	BSN 2t	-	X	
22	Bangunan Terjun	BSN 2u	-	X	
23	Bangunan Terjun	BSN 2v	-	X	
24	Bangunan Terjun	BSN 2w	-	X	
25	Bangunan Terjun	BSN 2x	-	X	
26	Bangunan Terjun	BSN 2y	-	X	
27	Bangunan Terjun	BSN 2z	-	X	
28	Boks Tersier	T1	-	X	
29	Boks Tersier	T2	-	X	
30	Bangunan Akhir	BSN 3	-	X	
II. Petak Tersier BSN 2					
1	Bendung	BSN 2	X	-	
2	Bangunan Terjun	BSN 5a	-	X	
3	Bangunan Terjun	BSN 5b	-	X	
4	Bangunan Terjun	BSN 6a	-	X	
5	Bangunan Terjun	BSN 6b	-	X	
6	Bangunan Terjun	BSN 6c	-	X	
7	Bangunan Terjun	BSN 6d	-	X	
8	Bangunan Terjun	BSN 6e	-	X	

9 Bangunan Terjun	BSN 6f	-	X
10 Bangunan Terjun	BSN 6 Ki-a	-	X
11 Bangunan Terjun	BSN 6 Ki-b	-	X
12 Bangunan Terjun	BSN 6 Ki-c	-	X
13 Bangunan Terjun	BSN 6 Ki-d	-	X
14 Bangunan Terjun	BSN 6 Ki-e	-	X
15 Boks Tersier	T1	-	X
16 Boks Tersier	T2	-	X
17 Boks Tersier	T3	-	X
18 Boks Tersier	T4	-	X
19 Boks Tersier	T5	-	X
20 Boks Tersier	T6	-	X
21 Bangunan Akhir	BSN 4	-	X
22 Bangunan Akhir	BSN 4a	-	X
23 Bangunan Akhir	BSN 4b	-	X
24 Bangunan Talang	BSN 7	-	X
25 Bangunan Gorong	BSN 8	-	X
26 Bangunan Gorong	BSN 9	-	X

C. Aek Simanosor

I. Petak Tersier BSM0 Ka

1 Bendung	BSM 0	X	-
2 Bangunan Terjun	BSM 1a	-	X
3 Bangunan Terjun	BSM 1b	-	X
4 Bangunan Terjun	BSM 1c	-	X
5 Bangunan Terjun	BSM 1d	-	X
6 Bangunan Terjun	BSM 1e	-	X
7 Bangunan Terjun	BSM 1f	-	X
8 Bangunan Terjun	BSM 1g	-	X
9 Bangunan Terjun	BSM 1h	-	X
10 Bangunan Terjun	BSM 1i	-	X
11 Bangunan Terjun	BSM 1j	-	X
12 Bangunan Terjun	BSM 1k	-	X
13 Bangunan Terjun	BSM 2a	-	X
14 Bangunan Terjun	BSM 2b	-	X
15 Bangunan Terjun	BSM 2c	-	X
16 Bangunan Terjun	BSM 2d	-	X
17 Bangunan Terjun	BSM 2e	-	X
18 Bangunan Terjun	BSM 2f	-	X
19 Bangunan Terjun	BSM 2g	-	X
20 Bangunan Terjun	BSM 3a	-	X
21 Boks Tersier	T1	-	X
22 Boks Tersier	T2	-	X
23 Boks Tersier	T3	-	X
24 Bangunan Akhir	BSM 1	-	X

II. Petak Tersier BSM0 Ki

1 Boks Tersier	T1	-	X
2 Boks Tersier	T2	-	X
3 Boks Tersier	T3	-	X
4 Boks Tersier	T4	-	X
5 Boks Tersier	T5	-	X
6 Boks Tersier	T6	-	X
7 Bangunan Akhir	BSM 2	-	X

Kesimpulan dari kegiatan Survey Investigasi Desain (SID) pada tabel diatas adalah :

- | | | |
|---------------------------|---|----------|
| □ Luas Areal | = | ± 200 Ha |
| □ Saluran tersier | = | 10.995 m |
| □ Bendung | = | 3 unit |
| □ Free Intake | = | 2 unit |
| □ Box tersier | = | 7 unit |
| □ Bangunan Akhir | = | 7 unit |
| □ Bangunan Terjun tersier | = | 58 unit |
| □ Gorong-gorong | = | 2 unit |
| □ Talang | = | 1 unit |

2.5. LUAS AREAL POTENSIAL

Dari hasil perencanaan D.I Sidapdap rencana luas areal dapat dilihat pada skema jaringan irigasi . Tabel 2.2. di bawah ini menunjukkan luas masing-masing areal petak kwarter.

No.	Nama Petak Kwarter	Luas Areal Potensial (Ha)
A. Aek Sigariang (BSG 0)		
1	Sg.1	5,24
2	a	9,24
B. Aek Suanon (BSN 1)		
1	Sn Ka1	9,26
2	Sn Ka2	10,04
3	a	6,52
C. Aek Suanon (BSN 2)		
1	Sn Ki1	3,16
2	Sn Ki2	7,04
3	Sn Ki3	9,32
4	Sn Ki4	7,46
5	Sn Ki5	6,64
6	Sn Ki6	6,04
7	Kwarter a	10,44
8	Kwarter b	4,72
9	Kwarter c	3,88
D. Aek Simanosor (BSM 0)		
1	SM Ka1	10,44
2	SM Ka2	6,6
3	SM Ka3	7,4
4	Kwarter a	12,6
5	Sm a	3,24
E. Aek Simanosor (BSM 0)		
1	Sm Ki1	5,68
2	Sm Ki2	7,96
3	Sm Ki3	9,2
4	Sm Ki4	9,36
5	Sm Ki5	9,24
6	Sm Ki6	10,92
7	Kwarter a	11,76
Jumlah		203,4

Tabel: 2. 2. Luas Areal Petak Kwarter

Maka luas areal irigasi yang potensial pada D.I Sidapdap adalah 203,4 Ha.

BAB 3

KRITERIA PERENCANAAN

3.1. Rumus Aliran

Saluran irigasi biasanya bertampang trapesium dan dalam beberapa kondisi ada bertampang persegi. Biasanya saluran yang bertampang persegi dinding salurannya di lining dengan beton.

Di Indonesia rumus umum yang dipergunakan dalam perencanaan saluran adalah Strickler.

Rumus Strickler tersebut adalah sebagai berikut

$$V = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$
$$R = A/P$$
$$A = (b + mh) \cdot h$$
$$P = b + 2h\sqrt{M^2 + 1}$$
$$Q = A \cdot V$$
$$n = b/h$$

Dimana :

- Q = Debit saluran (m³/det)
- V = Kecepatan Aliran (m/det)
- R = Jari – jari hidrolis (m)
- P = Keliling Basah (m)
- b = Lebar dasar saluran (m)
- h = Tinggi air, (m)
- I = Kemiringan saluran
- K = Koefisien Strickler (m^{1/3} . det)
- m = Kemiringan talud (1 vert : m hor)

3.2. Perhitungan Dimensi Saluran

Setelah debit rencana ditentukan, perhitungan dimensi saluran dapat dihitung dengan rumus strickler, sebagai berikut:

$$V = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Dimana:

$$R = A/P$$
$$A = (b + mh) \cdot h$$

$$P = b + 2h\sqrt{M^2 + 1}$$

$$Q = A \cdot V$$

$$n = b/h$$

Dimana :

Q = Debit saluran , (m³/det)

V = Kecepatan Aliran (m/det)

R = Jari – jari hidrolis (m)

P = Keliling Basah (m)

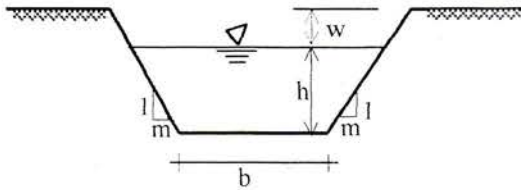
b = Lebar dasar saluran (m)

h = Tinggi air, (m)

l = Kemiringan saluran

K = Koefisien Strickler (m^{1/3}. det)

m = Kemiringan talud (1 vert : m hor)



Gambar Potongan melintang tampang saluran

3.2.1. Kriteria Hidrolis Dalam Perencanaan Saluran

1. Harga – Harga Koefisien Stickler

Besarnya harga-harga koefisien Stickler (K) untuk saluran irigasi seperti disajikan pada tabel dibawah ini:

Debit Rencana m ³ /det	Koefisien Stickler (K) m ^{1/2} . det
Q > 10	45
5 < Q < 10	42,5
1 < Q < 5	40
Q < 1 dan saluran tersier	35
Untuk pasangan batu	60
Untuk saluran pembuang	25

Tabel Harga-harga koefisien strickler

2. Tinggi Jagaan Minimum Untuk Saluran

Tinggi jagaan untuk saluran irigasi dalam hal ini ditetapkan seperti disajikan pada tabel:

Debit Rencana (m ³ /dtk)	Tinggi Jagaan (m)
< 0,5	0,40
0,5 – 1,5	0,50
1,5 – 5,0	0,60
5,0 – 10,0	0,75
10,0 – 15,0	0,85
>15,0	1,00

Tabel Tinggi jagaan minimum untuk saluran tanah

Debit Rencana (m ³ /dtk)	Tanggul (F) (m)	Pasangan (FI) (m)
< 0,5	0,40	0,20
0,5 – 1,5	0,50	0,20
1,5 – 5,0	0,60	0,25
5,0 – 10,0	0,75	0,30
10,0 – 15,0	0,85	0,40
>15,0	1,00	0,50

Tabel Tinggi jagaan untuk saluran pasangan

3. Lebar Minimum Tanggul

Lebar minimum tanggul untuk saluran irigasi dapat dilihat sebagai berikut:

Debit Rencana (m ³ /dtk)	tanpa jalan inspeksi (m)	dengan jalan inspeksi (m)
$Q \leq 1$	1,00	3,00
$1 < Q < 5$	1,50	5,00
$5 < Q \leq 10$	2,00	5,00
$10 < Q \leq 15$	3,50	5,00
$Q > 15$	3,50	$\cong 5,00$

4. Karakteristik Saluran

Q (m ³ /det)	m	n
0,15 – 0,30	1,0	1,0
0,30 – 0,50	1,0	1,0 – 1,2
0,50 – 0,75	1,0	1,2 – 1,3
0,75 – 1,00	1,0	1,3 – 1,5
1,00 – 1,50	1,0	1,5 – 1,8

5. Kecepatan Aliran dan Kemiringan Saluran

Kecepatan aliran dan kemiringan saluran tergantung pada situasi topografi, sifat-sifat tanah dan kapasitas yang diperlukan berdasarkan pengalaman di lapangan (KP – 5)

Saluran irigasi (pembawa) kedalaman air kurang dari 0,9 m pada tanah lempung atau lempung lanau mempunyai kecepatan maksimum (V_{max}) sebesar 0,6 m/det dan kecepatan minimumnya (V_{min}) sebesar 0,2 m/det.

6. Kemiringan Talud

Pada perencanaan Daerah Irigasi ini diambil kemiringan talud untuk saluran Tersier dan saluran Kwarter adalah 1 : 1

3.3. Perhitungan Talang

Talang atau flum adalah penampang saluran buatan dimana air mengalir dengan permukaan bebas, yang dibuat melintas cekungan, saluran, sungai, jalan atau sepanjang lereng bukit. Bangunan ini dapat didukung dengan pilar atau kontruksi lain.

Kemiringan talang maksimum $I = 0.002$

Perhitungan bangunan talang dapat dilihat dalam tabel perhitungan (lampiran).

3. 4. Perhitungan Gorong -Gorong

Rumus yang digunakan untuk perhitungan gorong-gorong adalah sebagai berikut:

$$Q = \mu . A (2q.Z)^{0.5} \quad (\text{KP} - 04 \text{ hal, } 73)$$

Dimana :

- Q = Debit (m^3/det)
- μ = Koefisien debit = 0,8
- A = Luas penampang basah gorong-gorong (m^2)
- Z = Kehilangan tinggi energi, (m)

Kecepatan aliran dalam perencanaan:

- untuk gorong-gorong di saluran irigasi 1,5 m/dtk
- untuk gorong-gorong di daluran pembuang 3 m/dtk

Syarat perencanaan gorong-gorong:

- Kehilangan tinggi energi minimum 0.05 m.
- Kemiringan minimum 0.005.
- Dimameter minimum 0.40 m

Untuk perhitungan bangunan gorong-gorong dapat dilihat dalam tabel perhitungan (lampiran).

3.5. Perhitungan Box Tersier/Kwarter

Boks bagi dibangun di antara saluran-saluran tersier dan kuartier guna membagi-bagi air irigasi ke seluruh petak tersier dan kuartier.

Rumus boks bagi yang dipakai:

$$Q = C_d C_v \sqrt[2/3]{(2/3gbh_1^{3/2})} \quad \text{Atau} \quad Q = C_d 1.7 b h_1^{3/2}$$

Dimana:

Q = debit, m³/dtk

C_d = Koefisien debit = 0.85

C_v = Koefisien kecepatan = 1.0

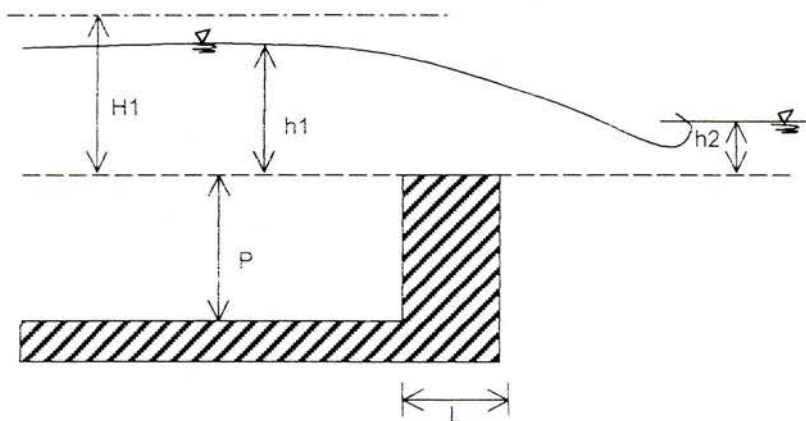
b = lebar ambang, m

h₁ = kedalaman air di hulu ambang

g = kecepatan gravitasi m/dtk², 9.8

L = panjang ambang

H₁ = tinggi energi di hulu ambang, m



Gambar Boks dengan ambang lebar

Untuk perhitungan boks tersier/kwarter dapat dilihat dalam tabel perhitungan (lampiran).

3. 6. Perhitungan Bangunan Terjun (Drop Structure)

Kemiringan medan lebih besar daripada kemiringan saluran irigasi yang telah direncanakan maka diperlukan bangunan terjun. Untuk kemiringan saluran yang ada bila terlalu besar dapat ditambahkan bangunan terjun agar muka air dapat diatur.

Rumus umum yang digunakan dalam perhitungan bangunan terjun adalah sebagai berikut:

$$Q = 0,385b. H. (2g.H)^{1/2}$$

Dimana:

Q = Debit (m³/det)

b = Lebar muka efektif

H = Tinggi garis energi = $h + V^2/2g$.

H = tinggi muka air di hulu

g = percepatan gravitasi (9,8 m/det)

Untuk menghitung tinggi ambang di hilir digunakan rumus sebagai berikut:

$$a = 0,5 hc$$

$$q = Q / 0.8b$$

$$Hc = (q^2 / g)^{1/3}$$

Dimana:

hc = Kedalaman air kritis, (m)

q = debit persatuan lebar (m³/det/m)

Perhitungan kolam olak digunakan rumus-rumus sebagai berikut:

$$Lz = C_1 (Z.hc)^{1/2} + 0,25$$

$$C_1 = 2,5 + 1,1*(hc / Z) + 0,70 (hc / Z)^3$$

$$L_1 = 3.Z$$

$$t_1 = \text{tinggi ambang hilir} = 0,5 hc$$

$$\text{Lebar kolam olak: } B = b + 0.20$$

Untuk perhitungan bangunan terjun dapat dilihat dalam tabel perhitungan (lampiran).

BAB 4
DAFTAR GAMBAR
DAN VOLUME PEKERJAAN

4.1. DAFTAR GAMBAR

Hasil akhir dari perencanaan ini dituangkan dalam bentuk gambar-gambar kerja seperti terlihat pada tabel berikut ini :

No.	Judul	No. Gambar	No. Lembar
1	Peta Situasi Skala 1:2000	1	1/6
2	Peta Situasi Skala 1:2000	2	2/6
3	Peta Situasi Skala 1:2000	3	3/6
4	Peta Situasi Skala 1:2000	4	4/6
5	Peta Situasi Skala 1:2000	5	5/6
6	Peta Situasi Skala 1:2000	6	6/6
7	Peta Lay-Out Skala 1:2000	7	1/6
8	Peta Lay-Out Skala 1:2000	8	2/6
9	Peta Lay-Out Skala 1:2000	9	3/6
10	Peta Lay-Out Skala 1:2000	10	4/6
11	Peta Lay-Out Skala 1:2000	11	5/6
12	Peta Lay-Out Skala 1:2000	12	6/6
13	Peta Situasi Lay-Out Skala 1:5000	13	1/1
14	Skema Jaringan Irigasi	14	1/1
15	Skema Bangunan Rencana	15	1/1
16	Potongan Memanjang dari A0 s/d A26	16	1/2
17	Potongan Memanjang dari A26 s/d A46	17	2/2
18	Potongan Memanjang dari B1 s/d B14	18	1/1
19	Potongan Memanjang dari C1 s/d C18	19	1/1
20	Potongan Memanjang dari D1 s/d D15	20	1/1
21	Potongan Memanjang dari E1 s/d E23	21	1/2
22	Potongan Memanjang dari E23 s/d E33	22	2/2
23	Potongan Memanjang dari F1 s/d F25	23	1/3
24	Potongan Memanjang dari F25 s/d F51	24	2/3
25	Potongan Memanjang dari F51 s/d F71	25	3/3
26	Potongan Memanjang dari P0 s/d P23	26	1/2
27	Potongan Memanjang dari P23 s/d P27	27	2/2
28	Potongan Memanjang dari A0 s/d A13	28	1/4
29	Potongan Memanjang dari A14 s/d A27	29	2/4
30	Potongan Memanjang dari A28 s/d A37	30	3/4

No.	Judul	No. Gambar	No. Lembar
31	Potongan Melintang dari A38 s/d A46	31	4/4
32	Potongan Melintang dari B1 s/d B13	32	1/2
33	Potongan Melintang B14	33	2/2
34	Potongan Melintang dari C1 s/d C14	34	1/2
35	Potongan Melintang dari C15 s/d C19	35	2/2
36	Potongan Melintang dari D1 s/d D14	36	1/2
37	Potongan Melintang D15	37	2/2
38	Potongan Melintang dari E1 s/d E14	38	1/3
39	Potongan Melintang dari E15 s/d E28	39	2/3
40	Potongan Melintang dari E29 s/d E33	40	3/3
41	Potongan Melintang dari F1 s/d F14	41	1/6
42	Potongan Melintang dari F15 s/d F28	42	2/6
43	Potongan Melintang dari F29 s/d F42	43	3/6
44	Potongan Melintang dari F43 s/d F56	44	4/6
45	Potongan Melintang dari F57 s/d F70	45	5/6
46	Potongan Melintang F71	46	6/6
47	Potongan Melintang dari P1 s/d P14	47	1/2
48	Potongan Melintang dari P15 s/d P27	48	2/2
49	Bendung I	49	1/3
50	Bendung II	50	2/3
51	Bendung III	51	3/3
52	Free Intake	52	1/1
53	Boks Tersier Typical A	53	1/3
54	Boks Tersier Typical B	54	2/3
55	Boks Tersier Typical C	55	3/3
56	Bangunan Akhir	56	1/1
57	Typical Pintu Boks Tersier	57	1/1
58	Typical Bangunan Terjun	58	1/1
59	Gorong-gorong Typical	59	1/1
60	Talang	60	1/1
61	Papan Eksploitasi	61	1/1
62	Rumah Jaga	62	1/1

4.2. VOLUME PEKERJAAN

Sebagaimana telah ditampilkan pada tabel 2.1, maka secara umum kegiatan pembangunan untuk D.I. Sidapdap meliputi 3 (tiga) kegiatan utama, yaitu :

1. Butir-butir umum

- Pembuatan laporan – laporan
- Pembuatan papan nama proyek
- Pembuatan direksi keet dan peralatan kantor
- Foto – foto dokumentasi pelaksanaan
- Transportasi roda 2 (dua)
- Penyiapan alat-alat bantu
- Pembuatan gudang bahan

2. Pekerjaan saluran

- Pembuatan Saluran Tersier
- Pembuatan Saluran Kwarter

Pekerjaan Pembuatan saluran terdiri dari :

- Pemasangan patok –patok
- Pekerjaan tebas bersih
- Pekerjaan kupasan tanah
- Pekerjaan galian tanah
- Pekerjaan timbunan tanah
- Pembuatan papan eksploitasi

3. Pekerjaan konstruksi

- Rehabilitasi Bendung
- Rehab Bangunan Bagi / Sadap
- Bang. Box Tersier + Kwarter
- Bangunan Terjun

Pekerjaan Pembuatan konstruksi ini terdiri dari :

- Pembuatan Bowplank
- Pekerjaan galian tanah
- Pekerjaan timbunan tanah
- Pekerjaan pasangan batu kali dengan spesi campuran 1 : 3
- Pekerjaan plesteran dengan campuran 1 : 2
- Pekerjaan cor beton bertulang dengan campuran 1 : 2 : 3
- Pemasangan pintu-pintu sorong
- Pekerjaan pasangan batu kosong

BAB 5
REKAPITULASI
RENCANA ANGGARAN BIAYA

Rekapitulasi Rencana Anggaran dan Biaya pekerjaan Survey Investigasi dan Desain D.I. Sidapdap seluas \pm 200 Ha di Kabupaten Tapanuli Selatan Propinsi Sumatera Utara dapat dilihat pada Tabel Rencana Anggaran Biaya berikut.

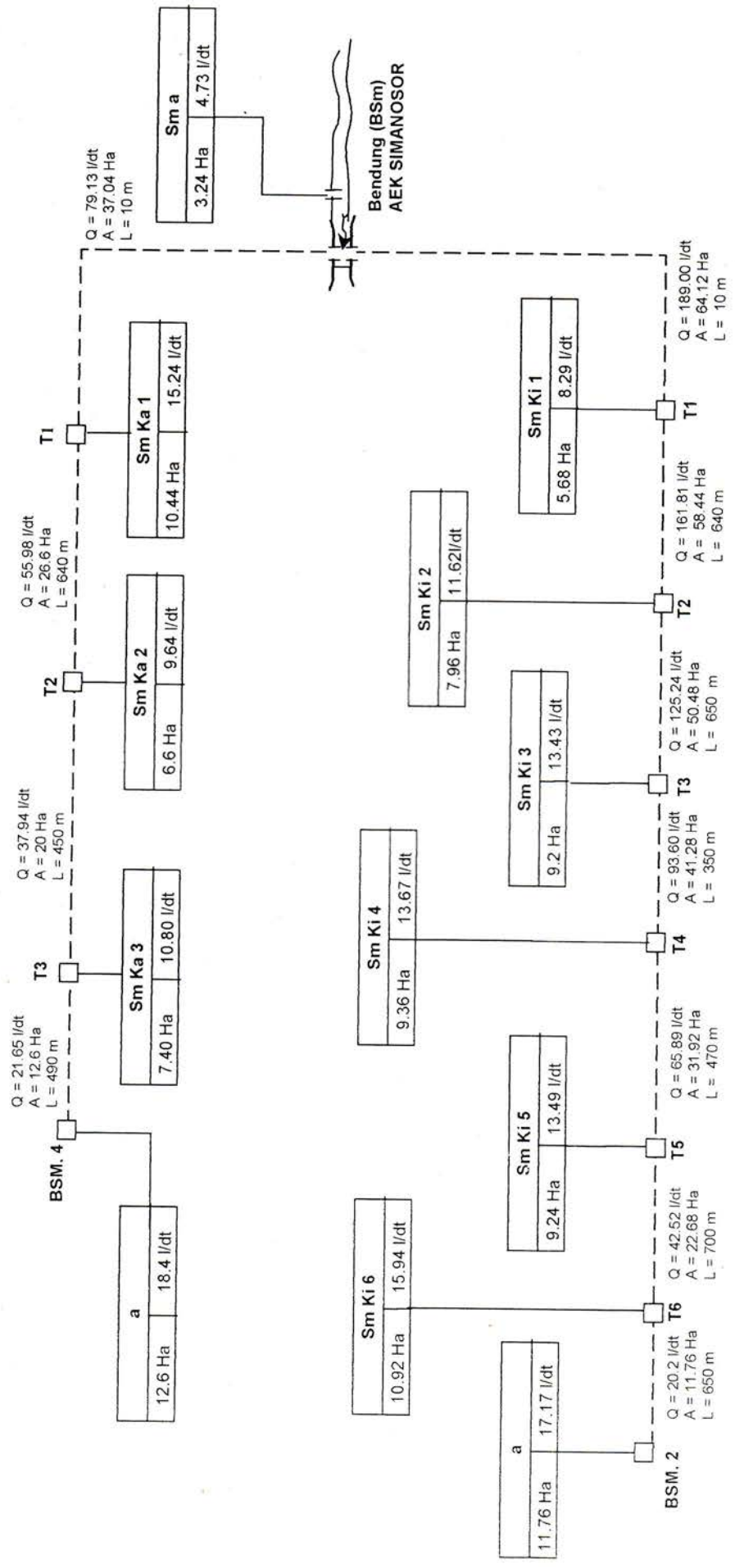
RENCANA ANGGARAN BIAYA

Pekerjaan Survey Investigasi dan Disain DI. Sidapdap
Kecamatan Saipar Dolok Hole Kabupaten Tapanuli Selatan, Propinsi Sumatera Utara

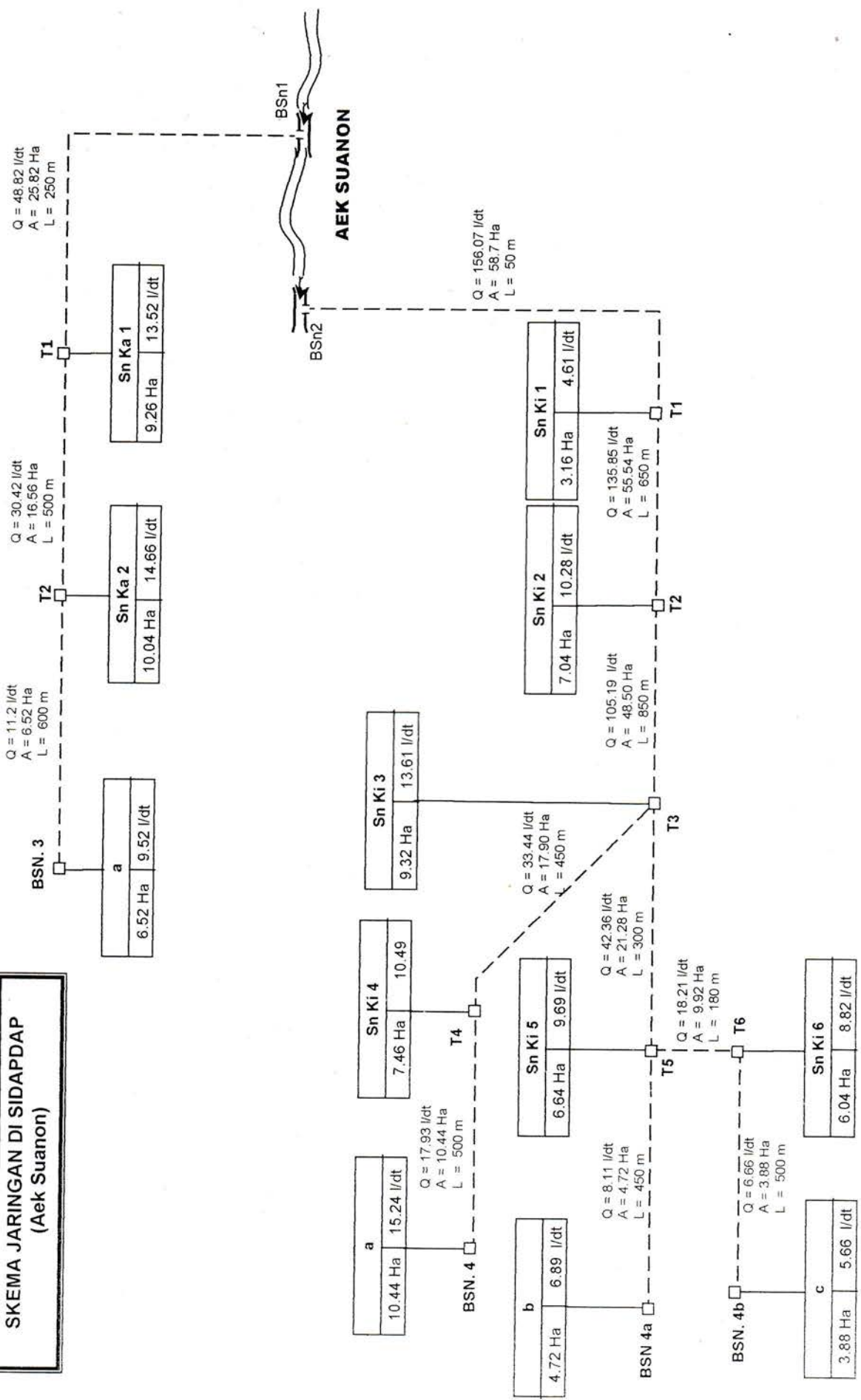
No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan Rp.	Harga Pekerjaan Rp.
I.	Butir-Butir Umum				
	Estimasi waktu pelaksanaan 6 (enam) bulan				
I.1	Dokumen Kontrak dan Laporan				
	- Pembuatan dokumen kontrak	Ls	-	1.500.000,00	1.500.000,00
	- Pembuatan laporan	bln	6,00	650.000,00	3.900.000,00
I.2	Direksi Keet dan Peralatan				
	- Direksi keet	m ²	36,00	50.000,00	1.800.000,00
	- Peralatan kantor	set	1,00	300.000,00	300.000,00
	- Pekerjaan uitzet dan as build drawing	m ¹	10.995,00	916,00	10.071.420,00
I.3	Personil	Ls	-	4.500.000,00	4.500.000,00
I.4	Transportasi Direksi	Ls	-	3.000.000,00	3.000.000,00
I.5	Sewa Generator	bln	6,00	1.000.000,00	6.000.000,00
I.6	Bahan Bakar, DII	bln	6,00	450.000,00	2.700.000,00
I.7	Tenaga Kerja Pembantu Direksi	bln	6,00	500.000,00	3.000.000,00
I.8	Biaya Pengujian Bahan	Ls	-	2.500.000,00	2.500.000,00
I.9	Penjagaan dan Pengamanan	bln	6,00	500.000,00	3.000.000,00
Sub Total Pekerjaan I					Rp 42.271.420,00
II.	Pekerjaan Tanah				
II.1	Pemasangan Bowplank	m ¹	1.099,50	37.380,43	41.099.780,31
II.2	Pembersihan Sekitar Lokasi Saluran	m ²	10.995,00	1.175,00	12.919.125,00
II.3	Pekerjaan Galian Tanah Kedalaman <1 m	m ³	8.604,82	11.750,00	101.106.576,25
II.4	1 m ³ Tanah Biasa Diangkut Dari Lubang Dalamnya >1m	m ³	2.151,20	24.000,00	51.628.890,00
II.5	Timbunan Tanah Biasa	m ³	396,25	3.950,00	1.565.187,50
Sub Total Pekerjaan II					Rp 208.319.559,06
III.	Pekerjaan Konstruksi				
III.1	- Galian tanah untuk pondasi	m ³	171,15	11.750,00	2.011.012,50
III.2	- Timbunan tanah disekitar bangunan	m ³	42,79	3.950,00	169.010,63
III.3	- Pasangan batu kali campuran 1:4	m ³	999,38	396.064,20	395.818.119,54
III.4	- Beton cor 1:2:3	m ³	5,68	355.571,00	2.019.643,28
III.5	- Plesteran campuran 1:2	m ²	1.572,55	15.205,51	23.911.359,12
III.6	Lining Saluran tersier				
	- Pasangan batu kali campuran 1:4	m ³	363,24	276.836,08	100.557.936,61
	- Plesteran campuran 1:2	m ³	2.390,70	15.205,51	36.351.817,54
III.7	Buis Beton	bh	12,00	75.000,00	900.000,00
III.8	Buis Talang	bh	1,00	250.000,00	250.000,00
III.9	Pembongkaran Bangunan Lama	m ³	46,50	68.000,00	3.162.000,00
III.10	Pintu Bangunan Tersier	bh	36,00	1.750.000,00	63.000.000,00
III.11	Skot Balk Di Kwartir	bh	7,00	50.000,00	350.000,00
III.12	Urugan Pasir	m ³	2,57	67.744,40	174.238,60
Sub Total Pekerjaan III					Rp 628.675.137,81
IV.	Pekerjaan Penunjang Dan Lain-Lain				
IV.1	Pemasangan Papan Nama Proyek	bh	1,00	206.280,33	206.280,33
IV.2	Papan Eksploitasi	bh	4,00	263.280,33	1.053.121,33
IV.3	Rumah Juru Pengairan	unit	1,00	15.000.000,00	15.000.000,00
IV.4	Fasilitas Air Bersih	unit	1,00	4.500.000,00	4.500.000,00
IV.5	Dokumentasi	Ls	-	3.500.000,00	3.500.000,00
Sub Total Pekerjaan IV					Rp 24.259.401,66
Total ((1) + (2) + (3) + (4))					Rp 903.525.518,54
PPN 10 %					Rp 90.352.551,85
Total Biaya Pekerjaan					Rp 993.878.070,39
Dibulatkan					Rp 993.878.000,00
Terbilang : Sembilan Ratus Sembilan Puluh Tiga Juta Delapan Ratus Tujuh Puluh Delapan Ribu Rupiah					

LAMPIRAN 1 :
SKEMA JARINGAN DAN BANGUNAN
D.I. SIDAPDAP

**SKEMA JARINGAN DI. SIDAPDAP
(Aek Simanosor)**



**SKEMA JARINGAN DI SIDAPDAP
(Aek Suanon)**



**SKEMA JARINGAN DI SIDAPDAP
(Aek Sigariang)**

