

**ANALISA SISTEM DRAINASE PADA JALAN FISILIUM RAYA
KELURAHAN HELVETIA TENGAH KECAMATAN
MEDAN HELVETIA**
(Studi Kasus)

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun oleh :

BASYARUDDIN SIREGAR
NPM : 71160913024



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN MEDAN HELVETIA KELURAHAN HELVETIA TENGAH (Studi Kasus)

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Meyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata(SI)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh;

BASYARUDDIN SJREGAR
NPM : 71160913024

Diketahui dan Disetujui Oleh;

Pembimbing 1



(Ir.Anisah Lukman,MT)

Pembimbing 2



(Ir.Hj.Darlina Tanjung,MT)

Diketahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir.Hj.Darlina Tanjung,MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SUBAHANALLAHU WATA'ALA atas limpahan berkat, rahmat, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada program studi teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan. Tak lupa juga shalawat serta salam kepada nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam yang telah memberi petunjuk kepada kita ke jalan yang lurus.

Dalam kurun waktu penggerjaan skripsi ini penulis menyadari bahwa sangat banyak pihak yang berjasa turut membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan.
2. Ibu Ir.Hj.Darlina Tanjung, MT. Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan dan sekaligus Dosen Pembimbing Ke II
3. Ibu Ir. Anisah Lukman, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak mendukung, memberi masukan, bimbingan dan menyempatkan waktu untuk skripsi penulis dan juga sebagai orang tua yang telah sabar memberikan arahan, saran dan motivasi kepada penulis.
4. Kepada keluarga besar saya, Ayahanda Ir.H.Kasto Siregar dan Ibunda Hj. Hatnida Sari Harahap,SE tercinta yang selalu mengirimkan do'a, serta telah bekerja keras untuk menguliahkan saya, Terima kasih juga kepada Kakak dan Adik serta keluarga besar saya yang tak dapat saya sebutkan namanya satu persatu didalam skripsi ini dimana telah memberikan semangat untuk saya, agar menyelesaikan Skripsi ini.
5. Bapak/ibu staff pengajar Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan yang telah membimbing dan memberikan pengajaran kepada penulis selama masa studi.

6. Seluruh pegawai administrasi Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan yang telah memberikan bantuan selama ini kepada penulis.
7. Terima kasih kepada seluruh teman – teman seperjuangan angkatan 2016 yang selama ini memberikan motivasi kepada penulis.

Medan, 2022

Basyaruddin Siregar

71160913024

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan penelitian	4
1.5 Manfaat penelitian	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Hidrologi umum.....	7
2.1.1 Siklus Hidrologi	7
2.2 Pengertian Drainase.....	11
2.2.1 Sejarah Perkembangan Drainase.....	12
2.3 Drainase Perkotaan	13
2.3.1 Sistem Drainase	13
2.3.2 Kegunaan Saluran Drainase	15
2.3.3 Jenis – Jenis Drainase.....	15
2.3.4 Pola Jaringan Drainase.....	17
2.4 Hujan (<i>Presipitasi</i>)	19
2.4.1 Durasi Hujan.....	19
2.4.2 Intensitas Curah Hujan	20
2.4.3 Waktu konsentrasi	20

2.4.4	Analisa Curah Hujan Rencana	20
2.4.5	Distribusi frekwensi	24
2.4.6	Uji Kecocokan Distribusi	25
2.5	Intensitas Hujan.....	29
2.6	Banjir	30
2.6.1	Jenis –Jenis Banjir	31
2.6.2	Sebab Terjadinya Banjir.....	31
2.6.3	Banjir Rencana	32
2.7	Koefisien Pengaliran (C)	32
2.7.1	Kecepatan Aliran.....	35
2.8	Koefisien Tampungan	36
2.9	Waktu Konsentrasi	37
2.10	Perhitungan Debit Banjir (Q)	39
2.10.1	Perhitungan Debit Rencana	39
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1	Lokasi Wilayah Studi	41
3.1.1	Kondisi Umum Lokasi Studi.....	42
3.2	Bahan dan Alat.....	43
3.3	Metodelogi	43
3.4	Pengumpulan Data.....	44
3.4.1	Data Primer.....	44
3.4.2	Data Sekunder	48
3.5	Pengolahan dan Analisa Data.....	49
3.6	Analisa Hidrologi.....	49
3.6.1	Analisa Frekwensi Curah Hujan	49
3.6.2	Uji Kecocokan Distribusi	50
3.6.3	Intensitas Hujan	51
3.6.4	Metode Rasional	51
3.7	Analisa Hidraulika	51
3.8	Bagan Alir Penelitian	51

BAB 4 ANALISA DATA	53
4.1 Analisa Curah Hujan Rencana	53
4.2 Analisa Frekuensi	54
4.3 Pemilihan Jenis Sebaran	56
4.4 Penentuan Jenis Sebaran Cara <i>Grafis (Ploating Data)</i>	57
4.5 Pengujian Keselarasan Sebaran.....	58
4.5.1 Uji Sebaran <i>Smirnov - Kolmogorov</i>	58
4.6 Pengukuran Curah Hujan Rencana.....	59
4.7 Analisa Debit Banjir Rencana	61
4.7.1 Metode Rasional	61
4.8 Intensitas Curah Hujan	61
4.9 Analisa Hidrolikा	63
4.9.1 Perhitungan Kapasitas Tampungan Penampang Saluran Drainase	64
4.9.2 Perhitungan Debit Saluran.....	65
4.9.3 Perhitungan Rancangan Ulang Kapasitas Tampungan Penampang	71
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	9
Gambar 2.2	Pola Jaringan Siku	18
Gambar 2.3	Pola Jaringan Paralel	18
Gambar 2.4	Jaringan Grid Iron	18
Gambar 2.5	Pola Jaringan Alamiah.....	19
Gambar 2.6	Contoh Saluran A – B pada suatu daerah pengaliran	37
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	41
Gambar 3.2	Kondisi Jl.Filisium Raya saat tergenang banjir.....	42
Gambar 3.3	Kondisi Jl.Filisium Raya saat tergenang banjir.....	42
Gambar 3.4	Kondisi saluran drainase primer.....	44
Gambar 3.5	Kondisi saluran drainase primer.....	45
Gambar 3.6	Kondisi saluran drainase primer.....	45
Gambar 3.7	Kondisi saluran drainase primer.....	46
Gambar 3.8	Kondisi saluran drainase sekunder pada Jl. Filisium raya	46
Gambar 3.9	Kondisi saluran drainase sekunder pada Jl. Filisium raya	47
Gambar 3.10	Kondisi saluran drainase sekunder pada Jl. Filisium raya	47
Gambar 3.11	Kondisi saluran drainase sekunder pada Jl. Filisium raya	48
Gambar 3.12	Bagan alir penelitian.	52
Gambar 4.1	Grafik Curah Hujan Rencana Model Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	60
Gambar 4.2	Dimensi penampang saluran drainase primer Jl. Kapten sumarsono	64
Gambar 4.3	Dimensi penampang saluran drainase sekunder Jl.Filisium raya... 65	65
Gambar 4.4	Dimensi penampang drainase primer.....	66
Gambar 4.5	Dimensi penampang drainase sekunder.....	69
Gambar 4.6	Rancangan dimensi penampang saluran drainase primer Jl. Kapten sumarsono	71
Gambar 4.7	Rancangan dimensi penampang saluran drainase	

sekunder Jl. Filisium raya 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria design hidrologi system drainase perkotaan.....	13
Tabel 2.2	Nilai kritis untuk uji <i>Smirnov - Kolmogorov</i>	26
Tabel 2.3	Nilai kritis untuk Distribusi <i>Chi-square</i>	28
Tabel 2.4	Koefisien Aliran (C) Secara Umum.....	34
Tabel 2.5	Koefisien pengaliran berdasarkan persentase permukaan yang kedap, dengan waktu Konsentrasi	35
Tabel 2.6	Nilai <i>Koefisien Manning</i>	36
Tabel 3.1	Data curah hujan (Stasiun BMKG Sampali)	48
Tabel 4.1	Data curah hujan harian maksimum Stasiun Sampali Medan	53
Tabel 4.2	Perhitungan Analisa Frekuensi untuk Distribusi <i>Gumbel</i>	54
Tabel 4.3	Perhitungan Analisa Frekuensi untuk Distribusi <i>Log Normal</i> dan <i>Log Pearson type III</i>	55
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Dispersi Stasiun Sampali.....	56
Tabel 4.5	Parameter Pemilihan Distribusi Curah Hujan.....	57
Tabel 4.6	Ploting Data.....	58
Tabel 4.7	Perhitungan Uji Kecocokan <i>Smirnov Kolmogrof</i>	59
Tabel 4.8	Analisa Frekuensi Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	59
Tabel 4.9	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode <i>Log Pearson Type III</i>	60
Tabel 4.10	Perhitungan Intensitas Curah Hujan	62
Tabel 4.11	Perhitungan Q rancangan debit banjir drainase primer di Jl. Kapten Sumarsono	63
Tabel 4.12	Perhitungan Q rancangan debit banjir drainase sekunder di Jl. Filisium Raya	63
Tabel 4.13	Hasil survei drainase primer di Jl. Kapten Sumarsono	64
Tabel 4.14	Hasil survei drainase sekunder di Jl. Filisium Raya	66
Tabel 4.15	Data ukuran kondisi drainase primer di Jl. Kapten Sumarsono	66
Tabel 4.16	Perbandingan Q evaluasi tampungan penampang dan Q	

rancangan debit banjir saluran primer Jl. Kapten Sumarsono	68
Tabel 4.17 Data ukuran dan kondisi drainase sekunder Jl. Filisium Raya	68
Tabel 4.18 Perbandingan Q evaluasi tampungan penampang dan Q rancangan debit banjir saluran sekunder Jl. Filisium Raya.....	70
Tabel 4.19 Rancangan ulang drainase primer di Jl. Kampten sumarsono	71
Tabel 4.20 Perbandingan Q tampungan dan Q rancangan debit banjir saluran primer Jl. Kampten sumarsono.....	73
Tabel 4.21 Rancangan ulang drainase sekunder di Jl. Filisium Raya	74
Tabel 4.22 Perbandingan Q tampungan dan Q rancangan debit banjir saluran sekunder Jl. Filisium Raya.....	76

DAFTAR NOTASI

\bar{R}	=	Rata - Rata Curah Hujan
R_n	=	Besarnya curah hujan pada masing-masing stasiun
n	=	Banyak stasiun hujan
A_n	=	Bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan.
C_s	=	Nilai kemencengan
C_v	=	Koefisien Variasi
C_k	=	Pengukuran Kurtosis
S_d	=	Deviasi standar nilai variate
\bar{X}	=	Nilai rata-rata hitung variate
X_T	=	Perkiraan nilai yang diharapkan dengan periode ulang T –tahunan
Y_T	=	Variasi reduksi
Y_n	=	Nilai tengah reduce variate tergantung banyaknya sampel
K	=	Faktor frekuensi
Q	=	Debit banjir rencana dengan kala ulang T tahun
α	=	Koefisien limpasan
I	=	Intensitas curah hujan
A	=	Luas daerah aliran sungai
S	=	kemiringan dasar Saluran
V	=	Kecepatan aliran
h	=	Kedalaman aliran
n	=	Koefisien Manning
P	=	Keliling Basah
R	=	Jari-jari Hidrolis
R_r	=	Curah Hujan Rencana
C	=	Koefisien Pengaliran
C_s	=	Koefisien Tampungan

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. (1994) *Urban drainase guidelines and technical standards.*
- Dept, PU. (1994) *Urban drainase guidelines and technical standards.*
- Harto, S. (1993) *Analisis hidrologi*, Jakarta: Gramedia pustaka utama.
- Halim, (2011) *Drainase terapan*, Yogyakarta: UII Press.
- Montarchi, L. (2009) *Hidrologi Teknik Sumber Daya Air Jilid 1*, Malang: Citra.
- Seyhan, (1990) *Dasar-dasar hidrologi*, Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Suripin, (2004) *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*, Jakarta: Andi.
- Sukarto, H. (1999) *Drainase perkotaan*, Jakarta: Mediatama Saptakarya.
- Sri, H. (1993) *Analisi hidrologi*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sutanto, (2006) *Pedoman drainase jalan raya*, Jakarta: UII Press.
- Sosrodarsono, S. (1976) *Hidrologi untuk pengairan*, Jakarta: Pradnya paramita.
- Soewarno, (1995) *Hidrologi aplikasi metode statistic jilid 1 dan 2*, Bandung: Nova.
- Triatmodjo, B. (2009) *Hidrologi terapan*, Yogyakarta: Beta offset.
- Wesli, (2008) *Drainase perkotaan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.

LAMPIRAN



Gambar 1 : Kondisi Jl.Filisium Raya saat tergenang banjir



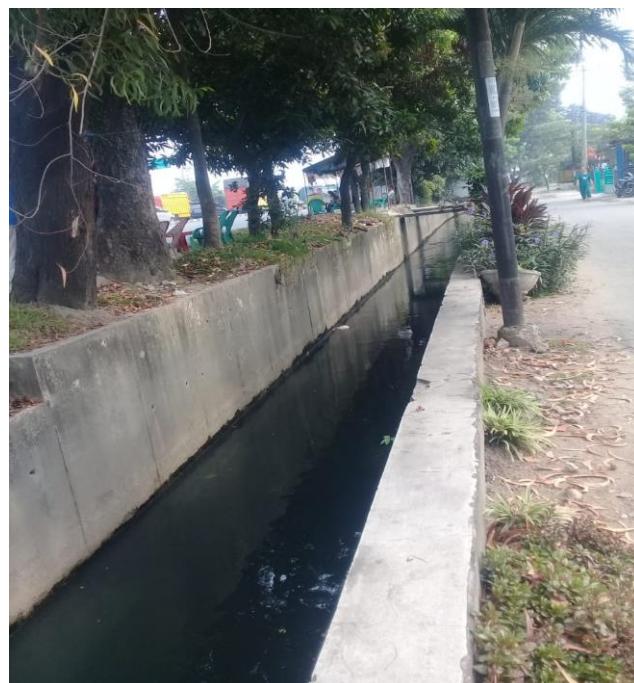
Gambar 2 : Kondisi Jl.Filisium Raya saat tergenang banjir



Gambar 3 : Kondisi Jl.Filisium Raya saat tergenang banjir



Gambar 4 : Kondisi Jl.Filisium Raya saat tergenang banjir



Gambar 5 : Drainase Primer Jl.Kapten Sumarsono



Gambar 6 : Drainase Primer Jl.Kapten Sumarsono



Gambar 7 : Pengukuran Dimensi Drainase Primer Jl.Kapten Sumarsono



Gambar 8 : Drainase Primer Jl.Kapten Sumarsono



Gambar 9 : Pengukuran Drainase Sekunder Jl.Filisium Raya



Gambar 10 : Kondisi Drainase Sekunder Jl.Filisium Raya



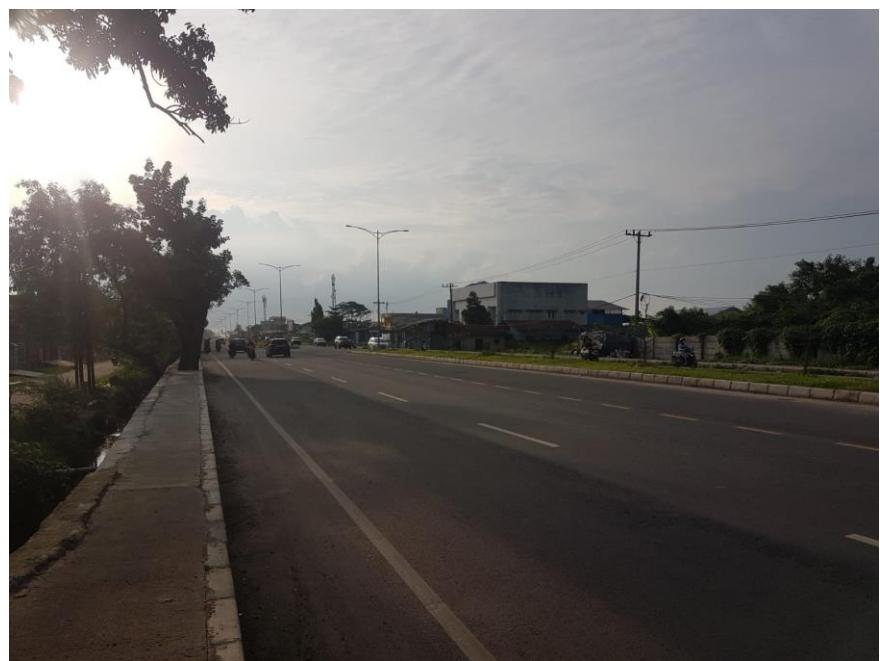
Gambar 11 : Kondisi Drainase Sekunder Jl.Filisium Raya



Gambar 12 : Kondisi Drainase Sekunder Jl.Filisium Raya



Gambar 13 : Kondisi Jalan Filisium Raya Saat Tidak Banjir



Gambar 14 : Kondisi Jalan Kapten Sumarsono Saat Tidak Banjir



جامعة إسلامي فنون حفظ الشماليّة
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

Nomor : 230.A/KJS/FT-UISU/VII/2022 Medan, 26 Dzulhijjah 1443 H
Lamp : - 25 Juli 2022 M
Hal : Bimbingan Skripsi

Kepada : Yth : 1. Ir. Anisah Lukman, MT.
2. Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT.

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Di – Medan.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, teriring salam dan Do'a kami semoga Bapak dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses dalam menialankan tugas Amin

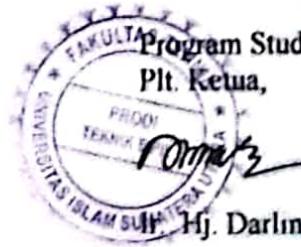
Sehubungan dengan selesainya sebahagian besar tugas-tugas mata kuliah, Kerja Praktek (KP) dan berdasarkan surat permohonan mahasiswa tanggal 25 Juli 2022 serta usulan pengajuan Judul dan Pembimbing Tugas Skripsi atas nama :

Nama : Basyaruddin Siregar
NPM : 71160913024

Maka dengan ini kami menghunjuk Bapak sebagai Dosen Pembimbing dari Tugas Skripsi tersebut diatas, dengan Judul : *"Analisa Sistem Drainase Pada Kawasan Medan Helvetia Kelurahan Helvetia Tengah"*.

Demikian disampaikan atas perhatian dan kerjasama yang diberikan kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Hj. Darlina Tanjung, MT

Tembusan :

1. *Yth. Dekan FT. UISU*
 2. *Pertinggal*

DAFTAR ASISTENSI SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA

Nama : BASYARUDDIN SIREGAR
Npm : 71160913024
Jurusan : Teknik Sipil
Judul : Analisa Sistem Drainase Pada Kawasan Medan Helvetia
Kelurahan Helvetia Tengah

Dosen pembimbing I : Ir.Anisah Lukman, MT

Dosen pembimbing II : Ir.Hj.Darlina Tanjung, MT

NO	TANGGAL	CACATAN	PARAF
1.	4/8/22	- Perbaiki pernafasan brkt - Rumuskan wawancara d. tambahan - Langkah kebias II	romz
2	22/8/22	- perbaikan sumber pasca, gambar dan tabel - penulisan Rumus d. perbaik.	romz
3.	20/9/22	- Untuk Drak III tambahan. map dan Metodologi penelitian	romz

Dosen pembimbing II :

romz

(Ir.Hj.Darlina Tanjung, MT)

NO	TANGGAL	CACATAN	PARAF
4.	7/10/22	- Ranjukan kepenting I	<u>DM</u>

Dosen pembimbing II :

DM

(Ir.Hj.Darlina Tanjung, MT)

DAFTAR ASISTENSI SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA

Nama : BASYARUDDIN SIREGAR
Npm : 71160913024
Jurusan : Teknik Sipil
Judul : Analisa Sistem Drainase Pada Kawasan Medan Helvetia
Kelurahan Helvetia Tengah

Dosen pembimbing I : Ir.Anisah Lukman, MT

Dosen pembimbing II : Ir.Hj.Darlina Tanjung, MT

NO	TANGGAL	CACATAN	PARAF
1.	8/10 - 2022	<p>Perbaiki pada Bab III</p> <p>- Tabel & tulisan yg salah</p> <p>- Pausa Bab III Buat Sket</p> <p>Lokasi penelitian.</p> <p>- Lampiran ditambah</p> <p>Gambar drainase yg</p> <p>berhubungan dengan</p> <p>Lokasi Banjir .</p>	
2.	12/10 - 2022	Ace untuk sainku	

Dosen pembimbing I

(Ir Anisah Lukman, MT)