

**EFEKTIFITAS KINERJA MESIN ROL TEKAN BERALUR DENGAN
VARIASI PEMBEBANAN TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT
(*FIBER*) RUMPUT PAYUNG (*CYPERUS ALTERNIFOLIUS*)**

SKRIPSI

Bidang Konstruksi dan Material

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:
Rio Orlando
201331005

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS KINERJA MESIN ROL TEKAN BERALUR DENGAN
VARIASI PEMBEBANAN TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT
(FIBER) RUMPUT PAYUNG (CYPERUS ALTERNIFOLIUS)**

Bidang Konstruksi dan Material

Untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh:

RIO ORLANDO

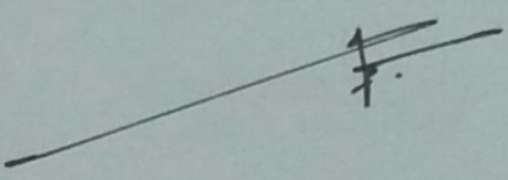
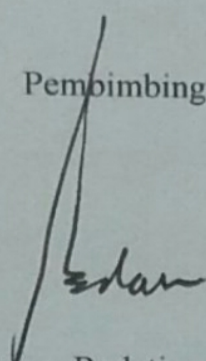
20131005

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Malang, 3 Juni 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. N. Tugur Redationo, S.T., M.T.
NIDN. 0712057101

Danang Murdiyanto, S.T., M.T.
NIDN. 0708017604

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Benedictus Sonny, S.Pd., M.T.
NIDN. 0720038001

Danang Murdiyanto, S.T., M.T.
NIDN. 0708017604

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIFITAS KINERJA MESIN ROL TEKAN BERALUR DENGAN
VARIASI PEMBEBANAN TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT
(FIBER) RUMPUT PAYUNG (CYPERUS ALTERNIFOLIUS)**

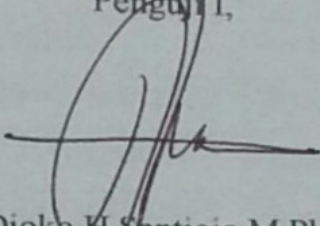
telah dipertahankan didepan penguji pada tanggal 24 Juni 2017 dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh:

RIO ORLANDO
20131005

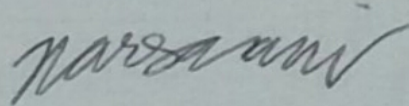
Diuji Oleh:

Penguji I,



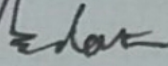
Ir. D. J. Djoko H. Santjojo, M. Phill., Ph.D
NIP. 19660131 199002 1001

Penguji II,



Harsa Dhani, S. T., M. T.
NIDN. 0703117904

Penguji Saksi,



Dr. N. Tugur Redationo, S. T., M. T.
NIDN 0712057101

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,



Benedictus Sonny, S. Pd., M. T.
NIDN. 0720038001

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

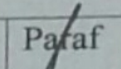
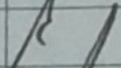
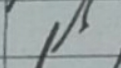
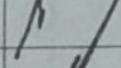
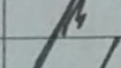
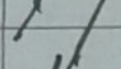

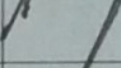
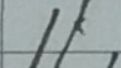
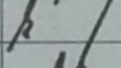
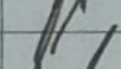
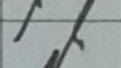
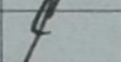


Darlung Mardiyanto, S. T., M. T.
NIDN. 0708017604

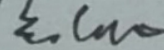
LEMBAR ASISTENSI I

Nama : Rio Orlando
NIM : 201331005
Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin
Judul Skripsi : Efektifitas Kinerja Mesin Rol Tekan Beralur Dengan Variasi Pembebanan Terhadap Kekuatan Tarik Serat (*Fiber*) Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*).
Tanggal Pengajuan Skripsi : 13 Februari 2017
Dosen Pembimbing I : Dr. N. Tugur Redationo, S.T., M.T.

Jadwal Bimbingan:

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	13 Februari 2017	Pengajuan judul skripsi	
2	15 Februari 2017	Judul skripsi disetujui	
3	16 Februari 2017	Konsultasi desain rol tekan beralur	
4	20 Februari 2017	Konsultasi BAB I, II dan III	
5	27 Maret 2017	Seminar proposal skripsi	
6	5 April 2017	Bimbingan pengambilan data	
7	10 April 2017	Pengolahan data pengerolan batang rumput payung menggunakan rol tekan beralur	
8	21 April 2017	Menyiapkan sampel serat untuk diuji	
9	18 Mei 2017	Pengambilan data Uji Tarik	
10	23 Mei 2017	Pengolahan data hasil Uji Tarik	
11	29 Mei 2017	Konsultasi BAB IV dan V	
12	8 Juni 2017	Seminar hasil skripsi	
13	24 Juni 2017	Ujian Skripsi	

Pembimbing I,



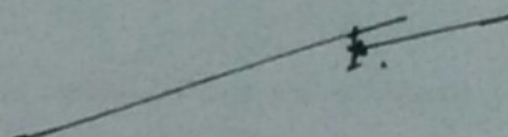
Dr. N. Tugur Redationo, S.T., M.T.
NIDN. 0712057101

LEMBAR ASISTENSI II

Nama : Rio Orlando
NIM : 201331005
Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin
Judul Skripsi : Efektifitas Kinerja Mesin Rol Tekan
Beralur Dengan Variasi Pembebanan Terhadap
Kekuatan Tarik Serat (*Fiber*) Rumput Payung
(*Cyperus Alternifolius*).
Tanggal Pengajuan Skripsi : 14 Februari 2017
Dosen Pembimbing II : Danang Murdiyanto, S.T., M.T.
Jadwal Bimbingan:

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	14 Februari 2017	Pengajuan judul skripsi	+
2	23 Februari 2017	Konsultasi BAB I, II dan III	+
3	16 Februari 2017	Konsultasi desain rol tekan beralur	+
4	6 Maret 2017	Pembelian dan perakitan rol tekan beralur	+
5	27 Maret 2017	Seminar proposal skripsi	+
6	21 April 2017	Menyiapkan sampel serat untuk diuji	+
7	18 Mei 2017	Pengambilan data Uji Tarik	+
8	31 Mei 2017	Konsultasi BAB IV dan V	+
9	6 April 2017	Pengambilan data pengerolan batang rumput payung menggunakan rol tekan beralur	+
10	6 Mei 2017	Konsultasi BAB V	+
11	8 Juni 2017	Seminar hasil skripsi	+
12	24 Juni 2017	Ujian Skripsi	+

Pembimbing II,



Danang Murdiyanto, S.T., M.T.
NIDN. 0708017604

KATA PENGANTAR

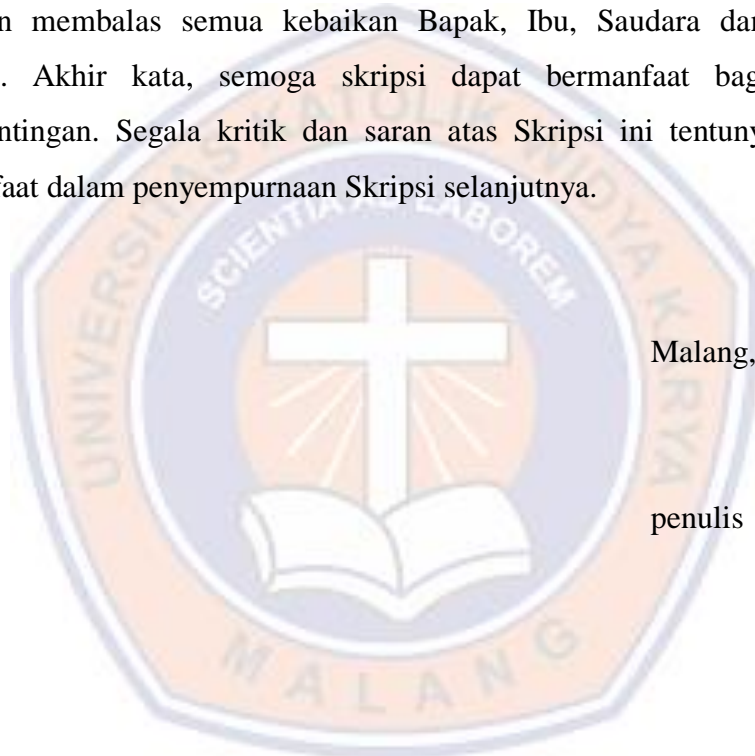
Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Anugerah dan Rahmat yang telah dilimpahkan-Nya khususnya dalam penyusunan Skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa baik dalam pengungkapan, penyajian dan pemilihan kata-kata maupun pembahasan Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis mengharapkan saran, kritik dan segala bentuk pengarahannya dari semua pihak untuk perbaikan Skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini, khususnya kepada:

1. Romo Albertus Herwanta, O.Carm., M.A., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. Benedictus Sonny, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang, terima kasih atas perhatian dan motivasinya dalam penyelesaian Skripsi.
3. Danang Murdiyanto, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin terima kasih atas bimbingan yang telah membantu memperlancar proses penyelesaian skripsi.
4. Dr. N. Tugur Redationo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah mencurahkan perhatian dan tenaga serta dorongan kepada penulis hingga selesainya Skripsi ini.
5. Danang Murdiyanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan memberikan saran-saran serta perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.
6. Ir. D. J. Djoko H. Santjojo, M.Phil., Ph.D., selaku dosen penguji yang ikut membantu dalam menyempurnakan serta memberikan saran pada Skripsi ini.
7. Para dosen Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang yang telah bersedia untuk meluangkan waktu berdiskusi untuk menyempurnakan Skripsi ini.

8. Rekan-rekan mahasiswa teknik mesin angkatan 2013, terima kasih atas dukungan dan dorongan semangatnya sehingga penyelesaian Skripsi ini berjalan lancar.
9. Untuk keluarga Baeten, terima kasih atas doa restu dan dorongan semangatnya.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan Bapak, Ibu, Saudara dan teman-teman sekalian. Akhir kata, semoga skripsi dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Segala kritik dan saran atas Skripsi ini tentunya akan sangat bermanfaat dalam penyempurnaan Skripsi selanjutnya.



Malang, 26 Juni 2017

penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR ASISTENSI I.....	iv
LEMBAR ASISTENSI II	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
RINGKASAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Rumput Payung	4
2.3 Bagian-Bagian Dari Perencanaan Alat Rol Tekan Beralur.	5
2.3.1 Transmisi.....	5
2.3.2 Bantalan.....	6
2.3.3 Pengerolan.....	7
2.3.4 Uji Tarik	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	12
3.2 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	13
3.2.1 Lokasi Penelitan	13
3.2.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	13

3.3	Alat dan Bahan Penelitian	13
3.3.1	Alat	13
3.3.2	Bahan.....	16
3.4	Teknik Pengambilan Data	17
3.4.1	Metode Pengumpulan Data	17
3.4.2	Prosedur Penelitian.....	18
3.4.2.1	Pengolahan Data.....	18
3.4.2.2	Pengujian Sampel.....	21
3.4.3	Prosedur Pengoperasian Mesin Rol Tekan Beralur.....	22
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Pengolahan Data.....	23
4.1.1	Cara Kerja Mesin	23
4.1.2	Perencanaan Sistem Transmisi.....	23
4.1.3	Spesifikasi Perencanaan Mesin Rol Tekan Beralur.	23
4.1.4	Pelaksanaan Prosedur Penelitian.....	24
4.1.5	Pengujian Sampel.....	29
4.2	Pembahasan	35
4.2.1	Pengaruh Pembebanan Rol Tekan Beralur Yang Efektif Tanpa Merusak Serat Rumput Payung.....	36
4.2.2	Pengaruh Rol Tekan Beralur Terhadap Kekuatan Tarik.	36
BAB V PENUTUP.....		38
5.1	Simpulan.....	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumput Payung (<i>Cyperus Alternifolius</i>).....	5
Gambar 2.2 Pengelompokan Pengerolan Berdasarkan Susunan Rol.....	9
Gambar 2.3 Diagram Tegangan – Regangan.....	10
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i>	12
Gambar 3.2 Jangka Sorong.....	13
Gambar 3.3 Penggaris.....	14
Gambar 3.4 <i>Cutter</i>	14
Gambar 3.5 <i>Tachometer</i>	14
Gambar 3.6 Mesin Rol Tekan Beralur.....	15
Gambar 3.7 Mesin Uji Tarik.....	15
Gambar 3.8 (a) Timbangan Meja Digital.....	23
(b) Timbangan Tarik Digital.....	16
Gambar 3.9 Rumput Payung (<i>cyperus alternifolius</i>) yang Berukuran 30 cm.....	16
Gambar 3.10 Desain Rol Tekan Beralur.....	21
Gambar 4.1 Hasil Pembebanan 33 kg.....	30
Gambar 4.2 Hasil Pembebanan 36 kg.....	30
Gambar 4.3 Hasil Pembebanan 39 kg.....	30
Gambar 4.4 Sampel Serat Rumput Payung Sebelum Dilakukan Pengujian.....	31
Gambar 4.5 Sampel Serat Rumput Payung yang Telah Dilakukan Pengujian.....	31
Gambar 4.6 Grafik Rata-Rata Kuat Tarik Serat Rumput Payung.....	33
Gambar 4.7 Grafik Rata-Rata Regangan Serat Rumput Payung.....	34
Gambar 4.8 Grafik Rata-Rata Modulus Elastisitas Serat Rumput Payung.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Modulus Elastisitas Rumput Payung Hasil Pengujian Pada Pembebanan
Gaya 33 kg, 36 kg dan 39 kg. 33

Tabel 4.2 Modulus Elastisitas Rumput Payung Hasil Pengujian Pada Pembebanan
Gaya 10 kg, 12 kg dan 14 kg. 35



RINGKASAN

Rio Orlando, 201331005, 2017, **EFEKTIFITAS KINERJA MESIN ROL TEKAN BERALUR DENGAN VARIASI PEMBEBANAN TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT (*FIBER*) RUMPUT PAYUNG (*CYPERUS ALTERNIFOLIUS*)**, Pembimbing I, Dr. N. Tugur Redationo,S.T.,M.T. Pembimbing II, Danang Murdianto,S.T.,M.T.

Perkembangan material komposit merupakan tuntutan dari kemajuan teknologi di era saat ini. Material komposit terdiri 2 kombinasi yaitu *filler* dan matriks yang berfungsi sebagai material utama. Pembentukan *filler* sangatlah penting karena dapat mempengaruhi susunan material komposit. Salah satu cara pengolahan batang rumput payung yaitu dibuat menjadi serat yaitu dengan cara pengerolan. Pada penelitian mesin rol tekan beralur dirancang dengan daya motor penggerak 1 HP dan putaran motor penggerak 1440 rpm. Putaran motor penggerak kemudian di reduksi menjadi 250 rpm. Pada proses pengerolan dilakukan tiga variasi gaya pembebanan yaitu 33 kg, 36 kg dan 39 kg. Hal ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kinerja mesin rol tekan beralur dan kekuatan tarik maksimal. Pengujian serat rumput payung pada gaya pembebanan 33 kg menghasilkan kekuatan tarik 456,34 N/mm², regangan yang didapat yaitu 3,29 % dan modulus elastisitas 118,9 N/mm² kemudian pada gaya pembebanan 36 kg dihasilkan kekuatan tarik 443,14 N/mm², regangannya 3,06 % dan modulus elastisitas 144,67 N/mm². Sedangkan pada pembebanan 39 kg dihasilkan 417,76 N/mm², regangan 2,83 % dan modulus elastisitas yaitu 147,26 N/mm². Sehingga pembebanan yang efektif yaitu pada 33 kg karena memiliki kekuatan tarik paling besar dan memerlukan daya penggerak paling rendah.

Kata Kunci: Rol tekan, rumput payung, rol beralur, uji tarik.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi pada bidang material teknik, khususnya material komposit sangatlah pesat pada era saat ini. Perkembangan material komposit merupakan tuntutan dari kebutuhan berbagai macam sektor seperti rumah tangga dan perindustrian. Dengan memanfaatkan sumber daya alam yang selama ini masih dianggap limbah dan tidak memiliki nilai ekonomis, material komposit pada perkembangannya sangat diharapkan dapat memberikan nilai jual serta memiliki kualitas hasil produk yang sesuai dengan kebutuhan.

Material komposit terdiri dari 2 kombinasi yaitu *filler* (pengisi) dan matrik yang berfungsi sebagai material utama. Pembentukan *filler* sangatlah penting karena bentuk *filler* akan mempengaruhi susunan material komposit dan memiliki kekuatan yang berbeda. *Filler* dalam penggunaan sebaiknya berbentuk serat (*fiber*) agar dalam pembentukannya produk menjadi lebih mudah. Sehingga diperlukannya sebuah alat yang mampu mengolah batang rumput payung payung menjadi serat secara cepat dan efisien.

Dalam penelitian ini, tanaman rumput payung (*Cyperus alternifolius*) akan digunakan peneliti untuk diolah menjadi serat. Pertimbangan rumput payung dimanfaatkan sebagai *filler* karena pertumbuhan tanaman ini relatif cepat dan mudah tumbuh di daerah tropis khususnya di Indonesia. Rumput payung juga memiliki kandungan serat yang kekuatan mekaniknya relatif baik. Sehingga sangat disayangkan apabila tanaman rumput payung ini hanya dianggap sebagai limbah karena perkembangbiakannya yang cepat dan kurang memiliki nilai ekonomis. Peneliti mengamati dari pengolahan batang rumput payung menjadi serat selama ini menggunakan alat rol konvensional. Alat rol konvensional memiliki kelemahan dari segi umur alat rol dan lamanya pengolahan bahan menjadi serat. Pada penelitian sebelumnya (Wahyudi, 2016) mengangkat judul skripsi perencanaan mesin *roll press*

untuk mengolah rumput payung (*Cyperus alternifolius*) sebagai *filler* material komposit, namun pada penelitian tersebut hasil yang didapat kurang maksimal. Dari pengalaman tersebut penulis merencanakan desain alat rol tekan beralur dengan menggunakan motor penggerak. Dengan demikian perencanaan alat rol tekan beralur ini diharapkan dapat mempermudah pengolahan batang rumput payung menjadi serat.

Berdasarkan pertimbangan bahwa rumput payung mudah tumbuh di daerah tropis dan memiliki kandungan serat yang baik, maka peneliti mengangkat efektifitas kinerja mesin rol tekan beralur dengan variasi pembebanan terhadap kekuatan tarik serat (*fiber*) rumput payung (*Cyperus alternifolius*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Pada pembebanan berapakah mesin rol tekan beralur dapat bekerja secara efektif tanpa merusak serat rumput payung?
2. Pada pembebanan berapakah kekuatan tarik maksimal serat rumput payung?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besar pembebanan mesin rol tekan beralur dapat bekerja secara efektif tanpa merusak serat rumput payung.
2. Menentukan pembebanan kekuatan tarik maksimal rumput payung.

1.4 Batasan Masalah

1. Peneliti menggunakan variasi pembebanan 33 kg, 36 kg dan 39 kg.
2. Peneliti tidak membahas variasi kecepatan pada *pulley*.
3. Peneliti tidak membahas efektivitas kecepatan rol tekan beralur.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan mesin rol tekan beralur menghasilkan serat (*fiber*) yang memiliki kekuatan struktur mekanik ideal sebagai *filler* material komposit dan dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh peneliti sebelumnya pada hasil pengerolan rumput payung (*cyperus alternifolius*) yang hanya memipihkan dan tidak sampai pada pengolahan batang rumput payung menjadi serat secara menyeluruh. Maka dengan adanya penelitian ini, serat rumput yang sudah mengalami proses pengerolan dapat meningkatkan kualitas material komposit.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penyusunan skripsi ini akan dibagi dalam 5 bab yaitu:

1. BAB I adalah PENDAHULUAN dimana dalam bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metode Penelitian, Sistematika Penulisan.
2. BAB II adalah TINJAUAN PUSTAKA dalam bab ini berisi Tentang pengertian Penelitian Terdahulu, Rumput Payung, Bagian-Bagian dari Perencanaan Alat Rol Tekan Beralur.
3. BAB III adalah METODOLOGI PENELITIAN dalam bab ini berisi tentang Diagram Alir Penelitian, Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian, Alat dan Bahan Penelitian, Teknik Pengambilan Data.
4. BAB IV adalah DATA dan PEMBAHASAN dalam bab ini berisi tentang Pengolahan Data dan Pembahasan.
5. BAB V adalah PENUTUP dalam bab ini berisi Kesimpulan dan Saran.
6. Daftar Pustaka berisi tentang sumber-sumber pendukung yang digunakan penulis untuk menyusun penulisan Skripsi.