

SKRIPSI
PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA
PROSES *SIDE MILLING*



OLEH
DAFIANSYAH
03051281320005

PROGRAM STUDI JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

SKRIPSI
PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA
PROSES *SIDE MILLING*

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH
DAFIANSYAH
03051281320005

PROGRAM STUDI JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *SIDE MILLING*

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya


Oleh :
DAFIANSYAH
03051281320005

Indralaya. April 2018
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Prsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001



Muhammad Yanis, S.T, M.T
NIP. 19700228 199412 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

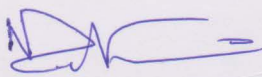
Karya tulis berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Side Milling” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 April 2018.

Indralaya, 30 April 2018

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

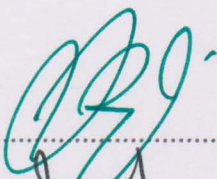

Ketua:

1. (Prof. Dr. Ir. Nukman, MT)
NIP. 19590321 198703 1 001


(.....)

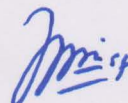
Anggota:

1. Anggota (Irsyady Yani, S.T, M.Eng, Ph.D)
NIP. 19711225 199702 1 001
2. Anggota (Gunawan, ST, MT, Ph.D)
NIP. 19770507 200112 1 001


(.....)

(.....)



Pembimbing Skripsi



Muhammad Yanis, ST, MT
NIP.19700228 199412 1 001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI


NAMA : DAFIANSYAH
NIM : 03051281320005
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL : PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA
PROSES SIDE MILLING
DIBERIKAN : MEI 2018
SELESAI : APRIL 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyad Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Indralaya. April 2018
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi.



Muhammad Yanis, S.T, M.T
NIP. 19700228 199412 1 001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dafiansyah

Nim : 03051281320005

Judul : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Side Milling

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkab Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, April 2018



Dafiansyah
NIM. 03051281320005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dafiansyah

Nim : 03051281320005

Judul : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Side Milling

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Dafiansyah
NIM. 03051281320005

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis persembahkan kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Analisis Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Side Milling”.

Skripsi ini merupakan bukti tertulis bahwa rangkaian tugas akhir telah selesai dijalankan, serta persyaratan salah satu kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Penulisan Skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendiri, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang, baik secara langsung maupun tidak. Oleh karena itu, dalam kesempatan penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Irwin Bizzy, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin.
6. Bapak Muhammad Yanis, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
7. Kedua Orang Tua Bapak Samsi dan Ibu Amawiyah yang selalu mendukung, memberi semangat dan mendoakan tiada henti selama proses penyelesaian skripsi ini
8. Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
9. Staf Administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

10. Rekan asisten laboratorium manufaktur teknik mesin yang telah banyak membantu.
11. Teman-teman KBK produksi 2013, terimakasih untuk dukungan dan semangatnya.
12. Semua mahasiswa Teknik Mesin Unsri angkatan 2013 selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Maret 2018

Penulis

RINGKASAN

PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES SIDE MILLING

Karya ilmiah berupa skripsi, 21 Maret 2018

Dafiansyah; Dibimbing Oleh Muhammad Yanis, S.T, M.T

THE EFFECT OF CUTTING PARAMETERS ON SURFACE ROUGHNESS IN THE PROCESS OF SIDE MILLING

xxvii + 60 halaman, 17 tabel, 19 gambar, 6 lampiran

RINGKASAN

Kualitas barang produksi yang dianggap baik biasanya ditandai dengan kualitas kekasaran permukaan komponen yang baik. Beberapa macam faktor penyebab kekasaran permukaan yaitu laju pemotongan, kedalaman potong, gerak makan. Pada penelitian ini akan menganalisis pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan pada proses side milling. Untuk menganalisis kekasaran permukaan pada pengujian ini dilakukan 16 kali pengujian dengan kondisi pemesinan berdasarkan rancangan CCD (Central Composite Design) dengan tiga parameter pemotongan yaitu laju pemotongan, gerak makan, dan kedalaman potong. Benda kerja yang digunakan adalah baja karbon rendah dengan dimensi 100 mm x 100 mm x 20 mm dilakukan proses pemesinan *side milling* pada sisi benda kerja. Side milling adalah pemotongan dengan menggunakan sisi potong bagian samping (*side*) dari alat potong. Penyayatan dilakukan dengan sebanyak 16 kali dengan parameter yang berbeda-beda sesuai tabel 3.3 parameter pengujian dengan kedalaman radial konstan 0.5 mm. Pada proses pemesinan cutting fluid yang digunakan adalah minyak kelapa dengan metode cara penggunaan dikururkan pada bidang aktif pemotongan. Berdasarkan analisis data yang didapat dari proses pengujian diketahui bahwa hubungan laju pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan adalah kondisi optimum pemotongan terjadi pada kondisi V_c sebesar 16,33 m/min sedangkan hubungan gerak makan dan kedalaman potong terhadap nilai kekasaran permukaan adalah semakin besar nilai gerak makan dan kedalaman potong maka semakin besar pula nilai kekasaran permukaan. Nilai kekasaran permukaan tertinggi dipenelitian ini terdapat pada variabel pengujian dengan $V_c = 9,58$ m/min, $F_z = 0,1$ mm/flute, dan $a_{axial} = 10$ mm sebesar $5,17 \mu\text{m}$. Sedangkan nilai kekasaran permukaan terendah dipenelitian ini terdapat pada variabel pengujian dengan $V_c = 16,33$ m/min, $F_z = 0,26$ mm/flute, dan $a_{axial} = 7,5$ mm sebesar $1,64 \mu\text{m}$. Hasil analisis kekasaran permukaan dengan persamaan regresi linear berganda dengan menggunakan software SPSS diketahui persentase rata-rata selisih terhadap R_a pengujian sebesar 16,17 %. dengan persentase selisih

terbesar ditunjukkan pada pengujian ke 3 sebesar 38,35 %, sedangkan persentase selisih terkecil ditunjukkan pada pengujian ke 4 sebesar 0,35 %.

Kata Kunci : Kekasaran permukaan, Laju pemotongan, Gerak makan, Kedalaman potong, Central composite design

SUMMARY

THE EFFECT OF CUTTING PARAMETERS ON SURFACE ROUGHNESS IN THE PROCESS OF SIDE MILLING

Scientific Paper in the Form of Skripsi, March 21th 2018

Dafiansyah; Supervised by Muhammad Yanis, S.T, M.T

Analisis Pengaruh Parameter Pemotongan terhadap Kekasaran Permukaan pada
Proses Side Milling

xxvii + 60 pages, 17 tables, 19 pictures, 6 appendices

SUMMARY

The quality of production goods usually considered good if it has a good surface roughness component quality. Some various factors that cause surface roughness are cutting speed, cut of depth, and feeding movement. This study will analyze the effect of cutting parameters on surface roughness in the process of side milling. To analyze the surface roughness in this test conducted 16 times of test by machining conditions based on CCD design CCD (Central Composite Design) with three cutting parameters, namely: cutting speed, feeding movement, and cut of depth. The workpiece used is a low carbon steel with dimensions of 100 mm x 100 mm x 20 mm machined side milling process on the side of the workpiece. Side milling is cutting by using side pieces of cutting tool. cutting is done with the number of 16 times with different parameters according to table 3.3 parameter testing, with a constant radial depth of 0.5 mm. In machining cutting fluid process that used is coconut oil with the method of use poured in the active cutting field. Based on data analysis obtained from the testing process, it is known that the relationship between cutting speed toward the value of surface roughness is the optimum condition of cutting occur on V_c condition amounted to 16,33 m/min. Whereas the relationship of feeding movement and cut of depth on the value of surface roughness is the greater the value of feeding movement and cut of depth then the greater the value of surface roughness. The highest value of surface roughness in this study is in the variable test with $V_c = 9,58$ m/min, $F_z = 0,1$ mm/flute, and $a_{axial} = 10$ mm amounted to 5.17 μ m. Whereas the lowest value of surface roughness in this study is in the variable test with $V_c = 16,33$ m/min, $F_z = 0,26$ mm/flute, and $a_{axial} = 7,5$ mm amounted to 1,64 μ m. The result of analysis of surface roughness with multiple linear regression equation by using SPSS software given the average percentage of difference to Ra test amounted to 16,17 % with the largest percentage difference shown in the third test amounted to 38,35 %. Whereas the smallest percentage difference shown in the fourth test amounted to 0,35 %.

Keywords: Surface roughness, Cutting speed, Feeding movement, Cut of depth, Central composite design.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan	v
Halaman Agenda	vii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	ix
Halaman Pernyataan Integritas	xi
Kata Pengantar	xiii
Ringkasan	xv
Summary	xvii
Daftar Isi	xix
Daftar Gambar	xxiii
Daftar Tabel	xxv
Daftar Lampiran	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proses Pemesinan Freis (Milling)	5
2.2.1 Elemen Dasar Pemesinan	6
2.1.2 Slab Milling (Proses Freis Datar)	8
2.1.3 Face Milling (Freis Muka)	8
2.1.4 Side Milling	9
2.1.5 End Milling	10
2.2 Mesin Freis (Milling Machines)	10
2.2.1 Bagian-bagian mesin Freis	11

2.3	Pahat (Cutting Tools)	12
2.3.1	Material Pahat	12
2.4	Baja	14
2.4.1	Klasifikasi Baja	14
2.4.2	Baja Karbon	15
2.5	Cutting Fluids	16
2.5.1	Jenis-Jenis Cutting Fluids	17
2.5.2	Metode Penggunaan Cutting Fluids	19
2.6	Kekasaran Permukaan	20
2.6.1	Parameter Kekasaran Permukaan	21
2.7	Pengujian Komposisi Kimia	24
2.8	Penelitian-Penelitian Sebelumnya	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Tempat Penelitian	29
3.2	Prosedur Pengujian	29
3.2.1	Langkah-Langkah Penelitian	30
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	31
3.4	Variabel Proses	33
3.5	Komposisi Kimia Pahat dan Benda Kerja	36
3.6	Pengujian Viskositas	37
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Proses Pemesinan	39
4.2	Hasil Kekasaran Permukaan	39
4.2.1	Pembahasan Kekasaran Permukaan	40
4.2.2	Pengaruh Parameter Pemotongan	41
4.3	Analisis Regresi Linear Multi Variabel	45
4.3.1	Dasar Pengambilan Keputusan	47
4.3.2	Pengujian Hipotesis H1, H2, dan H3 Dengan Uji t	47
4.3.3	Pengujian Hipotesis H4 dengan Uji F	48
4.3.4	Koefisien Determinasi	48
4.3.5	Persamaan Regresi Linear Multi Variabel	48
4.4	Perbandingan Nilai Kekasaran Permukaan	50

4.5 Pembahasan Penggunaan Minyak Kelapa	54
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-jenis pahat freis dan proses milling	5
Gambar 2.2	(a) proses up milling (b) dan down milling	8
Gambar 2.3	Skematis proses face milling	9
Gambar 2.4	Proses side milling	9
Gambar 2.5	End Milling	10
Gambar 2.6	Gambar skematik dari gerakan-gerakan dan komponen-komponen dari (a) mesin frais vertikal tipe column and knee dan (b) mesin frais horisontal tipe column and knee	12
Gambar 2.7	Bidang dan profil pada penampang permukaan	21
Gambar 2.8	Profil suatu permukaan.....	22
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	30
Gambar 3.2	Mesin Frais DAHLIH DL-U2	32
Gambar 3.3	Alat ukur kekasaran permukaan	33
Gambar 3.4	Central composite design 3	34
Gambar 4.1	Grafik pengaruh laju pemotongan terhadap nilai Ra	42
Gambar 4.2	Grafik pengaruh gerak makan terhadap nilai Ra.....	43
Gambar 4.3	Grafik pengaruh kedalaman potong terhadap nilai Ra	44
Gambar 4.4	Grafik perbandingan pengaruh laju pemotongan.....	51
Gambar 4.5	Grafik perbandingan pengaruh gerak makan	52
Gambar 4.6	Grafik perbandingan pengaruh kedalaman potong	53
Gambar 4.7	Grafik perbandingan Ra pengujian dan Ra persamaan	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standarisasi simbol nilai kekasaran	24
Tabel 2.2 Tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaannya	24
Tabel 3.1 Variabel Parameter	35
Tabel 3.2 Kondisi Pemesinan berdasarkan metode CCD	35
Tabel 3.3 Parameter pengujian	36
Tabel 3.4 Komposisi kimia pahat <i>end mill</i> HSS	37
Tabel 3.5 Komposisi kimia baja karbon rendah	37
Tabel 3.6 Hasil uji viskositas	37
Tabel 4.1 Hasil pengujian	40
Tabel 4.2 Pengambilan nilai untuk analisis pengaruh laju pemotongan.....	41
Tabel 4.3 Pengambilan nilai untuk pengaruh gerak makan	43
Tabel 4.4 pengambilan nilai untuk pengaruh kedalaman potong	44
Tabel 4.5 hasil analisis regresi linear multi variabel.....	46
Tabel 4.6 Hasil analisis persamaan regresi linesr multi variabel.....	49
Tabel 4.7 pengambilan nilai untuk analisis pengaruh laju pemotongan	50
Tabel 4.8 Pengambilan nilai untuk analisis pengaruh gerak makan	51
Tabel 4.9 Pengambilan nilai untuk pengaruh kedalaman potong	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian	61
Lampiran A.2 Proses pengujian kekasaran permukaan	61
Lampiran A.3 Data pengujian kekasaran permukaan	62
Lampiran B.1 Distribusi nilai t tabel.....	63
Lampiran B.2 Distribusi tabel nilai F	64
Lampiran C.1 Data pengujian viskositas cutting fluid	65
Lampiran D.1 Data uji komposisi benda kerja.....	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pemesinan adalah proses pembentukan geram akibat perkakas, yang dipasangkan pada mesin perkakas bergerak relatif terhadap benda kerja yang dicekam pada daerah kerja mesin perkakas. Proses pemesinan termasuk dalam klasifikasi proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk merubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin) dengan cara memotong, mengupas atau memisah, tergantung pada cara pemotongannya (Rochim, 2007).

Kualitas barang produksi yang dianggap baik biasanya ditandai dengan kualitas permukaan komponen yang baik. Untuk mendapatkan hasil kualitas permukaan yang sesuai dengan tuntutan perancangan bukanlah hal yang mudah, karena banyak faktor yang harus diperhatikan. Proses freis merupakan salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan untuk pembuatan komponen. Mesin milling sering digunakan untuk membuat komponen yang mempunyai fitur berupa suatu profil. Sebagai contoh, proses pemesinan milling sering digunakan dalam pembuatan cetakan (*mould*), untuk pekerjaan perataan permukaan, pembentukan roda gigi, pembentukan pola permukaan, dan pekerjaan bor (Sugiantoro and Setiyawan, 2015).

Kekasaran permukaan merupakan ketidakraturan konfigurasi dan penyimpangan karakteristik permukaan berbentuk profil permukaan. Beberapa macam factor penyebabnya, diantaranya yaitu; parameter pemotongan seperti (laju pemotongan, kedalaman potong, gerak makan), geometri dan dimensi pahat, cacat pada material benda kerja, dan *cutting fluid*. Kualitas suatu produk yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kekasaran permukaan benda kerja (Prayitno, 2015).

Dalam penelitian ini akan membahas tentang **“Pengaruh Parameter Pemotongan terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Side Milling”**.

1.2 Rumusan Masalah

Kualitas barang produksi yang baik ditandai dengan kualitas permukaan komponen yang baik, Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan diantaranya laju pemotongan, gerak makan, dan kedalaman potong. Maka perlu dilakukan analisis untuk mengetahui kondisi pemotongan yang optimum agar menghasilkan kualitas permukaan yang baik.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengatasi masalah yang akan timbul dalam peneliti ini maka peneliti akan membatasi penelitian ini antara lain:

1. Mesin yang digunakan adalah mesin freis vertikal.
2. Jenis pahat yang digunakan adalah pahat end milling 4 *flute* dengan diameter 10 mm.
3. Benda kerja (*workpiece*) yang digunakan adalah baja lunak dengan dimensi 20 mm x 100 mm x 100 mm.
4. Yang di variasikan dalam penelitian ini ialah Laju pemotongan (V_c), gerak makan (F_z), dan kedalaman potong (a_{axial}).
5. Metode freis yang digunakan adalah *side milling*.
6. *Cutting fluids* yang digunakan dalam penelitian adalah minyak kelapa.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kekasaran permukaan baja lunak hasil pemotongan dari proses *side milling* berdasarkan pengaruh variasi laju pemotongan (V_c), gerak makan (F_z), dan kedalaman potong (a_{axial}) dengan menggunakan *cutting fluids* minyak kelapa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian skripsi ini antara lain :

1. Menambah ilmu pengetahuan mengenai proses freis *side milling* dan kekasaran permukaan dan faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan.
2. Diharapkan dapat memperkaya kajian dan referensi mengenai proses freis *side milling* dan kekasaran permukaan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan.

1.6 Sitematika Penulisan

Pada penulisan proposal skripsi ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab, dimana pada setiap bab terdapat uraian-uraian yang mencakup pembahasan proposal skripsi ini secara keseluruhan. Diantaranya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

Membahas tentang metode penelitian, peralatan dan bahan penelitian, dan prosedur penelitian.