

**PERANCANGAN MESIN VAKUM *CARBON CLEANER*  
MENGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC  
PADA RUANG BAKAR MOBIL**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : NIKO YUDHISTHIRA**

**NIM : 1911049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**

**PERANCANGAN MESIN VAKUM *CARBON CLEANER*  
MENGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC  
PADA RUANG BAKAR MOBIL**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : NIKO YUDHISTHIRA**

**NIM : 1911049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN MESIN VAKUM *CARBON CLEANER***  
**MENGGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC**  
**PADA RUANG BAKAR MOBIL**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)  
Program Studi Teknik Mesin

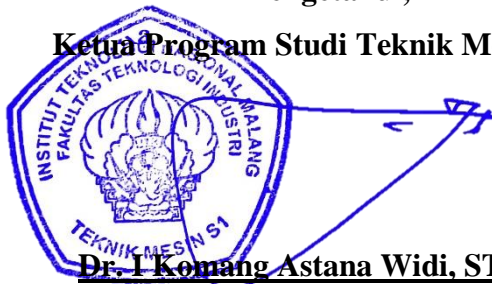
**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : NIKO YUDHISTHIRA**  
**NIM : 1911049**

Malang, 01 Agustus 2023

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1**



**Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT.**

**NIP.Y. 1030400405**

**Diperiksa dan Disetujui**

**Dosen Pembimbing**

**Djoko Hari Praswanto, ST., MT.**

**NIP.P. 1031800551**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax: (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : NIKO YUDHISTHIRA  
NIM : 1911049  
Program Studi / Bidang : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : **PERANCANGAN MESIN VAKUM *CARBON CLEANER* MENGGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC PADA RUANG BAKAR MOBIL**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Hari : Kamis  
Tanggal : 03 Agustus 2023  
Dengan Nilai : 80,75

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

**Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.**  
NIP.Y.1030400405

Sekretaris

**Febi Rahmadiano, ST., MT.**  
NIP.P.1031500490

Anggota Penguji

Penguji 1

**Ir. I Wayan Sujana, MT.**  
NIP. 195812311989031012

Penguji 2

**Rosadila Febritasari, ST., MT.**  
NIP.P.1032200602

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NIKO YUDHISTHIRA

NIM : 1911049

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 01 Agustus 2023



Niko Yudhisthira  
NIM. 1911049

## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : NIKO YUDHISTHIRA  
NIM : 1911049  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : PERANCANGAN VAKUM *CARBON CLEANER*  
MENGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC  
PADA RUANG BAKAR MOBIL  
Dosen Pembimbing : Djoko Hari Praswanto, ST., MT.

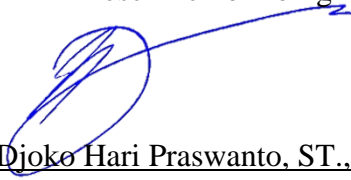
No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Penentuan judul skripsi	3 Maret 2023	
2	Penyusunan latar belakang	7 Maret 2023	
3	Penyelesaian BAB I	9 Maret 2023	
4	Penyusunan BAB II	14 Maret 2023	
5	Penyelesaian BAB II	16 Maret 2023	
6	Penyusunan BAB III	16 Maret 2023	
7	Bimbingan proses perancangan mesin vakum <i>carbon cleaner</i>	21 Maret 2023	
8	Penyelesaian BAB III	29 Maret 2023	
9	Revisi seminar proposal	7 April 2023	
9	Bimbingan penyusunan hasil dan pembahasan	12 April 2023	
10	Penyelesaian BAB IV	8 Mei 2023	
11	Penyelesaian BAB V	21 Juni 2023	
12	Revisi Seminar Hasil	18 Juli 2023	
13	Perbaikan format keseluruhan	24 Juli 2023	
14	Penyusunan jurnal skripsi	27 Juli 2023	
15	Penyelesaian laporan skripsi	31 Juli 2023	

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Niko Yudhisthira  
NIM : 1911049  
Jurusan : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : Perancangan Mesin Vakum Carbon Cleaner Menggunakan  
Dinamo Pompa Air DC Pada Ruang Bakar Mobil  
Dosen Pembimbing : Djoko Hari Praswanto, ST., MT.  
  
Tanggal Pengajuan Skripsi : 03 Maret 2023  
Tanggal Penyelesaian Skripsi : 01 Agustus 2023  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 80,75

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing

  
Djoko Hari Praswanto, ST., MT.  
NIP.P.1031800551

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mencurahkan berkat, rahmat, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir Skripsi ini dengan judul “ PERANCANGAN MESIN VAKUM *CARBON CLEANER* MENGGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC PADA RUANG BAKAR MOBIL”.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) di Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

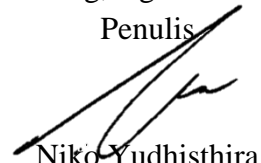
Penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak akan selesai dan terwujud tanpa adanya bimbingan, kontribusi, dan motivasi dari berbagai pihak. Maka, pada kesempatan yang baik ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan memberikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Pimpinan Fakultas atau DEKAN Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Djoko Hari Praswanto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, masukan, dan nasehat yang sangat bermanfaat kepada penulis.
5. Segenap keluarga, serta orang tua yang selalu memberikan dukungan mental, finansial dan semangat kepada penulis.
6. Rekan-rekan penulis yang telah banyak membantu selama proses penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa ada banyak keterbatasan dan kemampuan dalam menyusun Skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan yang konstruktif agar Skripsi ini lebih berkualitas dan bermanfaat umumnya bagi para pembaca, serta khususnya bagi penulis sendiri.

Malang, Agustus 2023

Penulis



Niko Yudhistira

NIM. 19110049



**PERANCANGAN MESIN VAKUM *CARBON CLEANER*  
MENGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC PADA RUANG BAKAR  
MOBIL**

**Niko Yudhistira, Djoko Hari Praswanto**  
Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo KM. 2 Malang (Jawa Timur)  
Email : [nikoyudistira1708@gmail.com](mailto:nikoyudistira1708@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pemakaian mesin mobil secara terus menerus akan mengalami penurunan performa mesin. Untuk menjaga performa mesin mobil perlu dilakukannya perawatan mesin salah satu contoh perawatan mesin adalah pembersihan ruang bakar pada mesin mobil atau sering disebut guruh mesin. Pada saat guruh mesin terdapat kekurangan dan kelemahan yaitu membutuhkan waktu cukup lama dan jika dengan cara menstarter kendaraan secara terus menerus dapat mengakibatkan aki menjadi lemah atau soak. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir kekurangan dan kelemahan saat pembersihan ruang bakar pada mesin mobil. Penelitian dilakukan secara eksperimen. Perancangan mesin vakum *carbon cleaner* menggunakan dinamo pompa air DC 12V dimulai dari pembuatan desain tabung *housing*, desain rangka *stand*, desain mesin vakum *carbon cleaner*. Kemudian pembuatan rangka *stand*, selanjutnya perakitan atau pemasangan komponen-komponen mesin vakum *carbon cleaner*. Mesin vakum *carbon cleaner* mempunyai daya sebesar 42Watt dengan laju aliran sebesar 4 LPM, volume total sebesar 2.628,76 cm<sup>3</sup> dan massa total sebesar 4,0068 kg atau jika dibulatkan menjadi 4 kg. Setelah dilakukan pengujian dapat diketahui kinerja mesin vakum *carbon cleaner* bekerja dengan baik dan pengerjaan pembersihan ruang bakar setelah menggunakan mesin vakum *carbon cleaner* menjadi lebih cepat 4 menit dibandingkan dengan cara-cara sebelumnya.

**Kata kunci** : Mesin Mobil, Ruang Bakar, Desain, Vakum, *Carbon Cleaner*

**PERANCANGAN MESIN VAKUM CARBON CLEANER  
MENGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC PADA RUANG BAKAR  
MOBIL**

**Niko Yudhistira, Djoko Hari Praswanto**

Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Industrial Technology

Malang National Institute of Technology

Jl. Raya Karanglo KM. 2 Malang (East Java)

Email : [nikoyudistira1708@gmail.com](mailto:nikoyudistira1708@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Continuous use of a car engine will decrease engine performance. To maintain the performance of a car engine, it is necessary to carry out engine maintenance, one example of engine maintenance is cleaning the combustion chamber in a car engine or often called guruh engine. When the engine guruh there are drawbacks and weaknesses, namely it takes quite a long time and if you start the vehicle continuously it can cause the battery to become weak or torn. Therefore this study aims to minimize the shortcomings and weaknesses when cleaning the combustion chamber in a car engine. The research was conducted experimentally. The design of a carbon cleaner vacuum machine using a 12V DC water pump dynamo starts with the manufacture of a housing tube design, a stand frame design, and a carbon cleaner vacuum engine design. Then manufacture the frame of the stand, then assemble or install the components of the vacuum carbon cleaner engine. The carbon cleaner vacuum machine has a power of 42 Watt with a flow rate of 4 LPM, a total volume of 2,628.76 cm<sup>3</sup> and a total mass of 4.0068 kg or if rounded up to 4 kg. After testing, it was found that the performance of the vacuum carbon cleaner machine worked well and the work on cleaning the combustion chamber after using the vacuum carbon cleaner machine was 4 minutes faster than the previous methods.*

**Keywords :** *Car Engine, Combustion Room, Design, Vacuum, Carbon Cleaner*

## DAFTAR ISI

<b>SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Motor Bakar.....	6
2.2.1 Motor Bakar Pembakaran Dalam ( <i>Internal Combustion Engine</i> ).....	6
2.2.2 Motor Bakar Pembakaran Luar ( <i>External Combustion Engine</i> ).....	7
2.3 Pembakaran Pada Mesin Mobil .....	7
2.3.1 Pembakaran Normal (Sempurna) .....	8
2.3.2 Pembakaran Tidak Normal (Tidak Sempurna).....	8
2.4 Kerak Karbon .....	8
2.5 Perawatan Mesin Mobil.....	9
2.5.1 Proses Pembersihan Ruang Bakar Mobil .....	9
2.5.2 Tujuan Perawatan Mesin Mobil .....	11
2.6 Pompa .....	11
2.6.1 Pompa Perpindahan Positif ( <i>Positive Displacement Pumps</i> ) .....	12

2.6.2 Pompa Dinamis.....	12
2.6.3 Pompa Air DC .....	13
2.7 Vakum .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Diagram Alir.....	15
3.2 Penjelasan Diagram Alir.....	16
3.3 Desain Komponen Utama Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	16
3.3.1 Desain Penampung Kerak Karbon .....	16
3.3.2 Desain Rangka <i>Stand</i> Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	17
3.3.3 Desain Dinamo Pompa Air DC .....	18
3.4 Persiapan Alat dan Bahan.....	19
3.4.1 Alat Yang Digunakan .....	19
3.4.2 Bahan Yang Digunakan.....	21
3.5 Konsep Penelitian .....	26
3.6 Proses Pembuatan Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	27
3.6.1 Proses Pembuatan Rangka <i>Stand</i> .....	27
3.6.2 Proses Pembuatan Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> Dengan Menggunakan Dinamo Pompa Air DC.....	32
3.7 Pengujian Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	35
3.7.1 Langkah-Langkah Pengujian Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	36
3.8 Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Perancangan Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	40
4.1.1 Perhitungan Rancangan .....	40
4.1.2 Pembuatan Desain Komponen Utama Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	47
4.2 Hasil Perancangan Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	48
4.2.1 Hasil Perhitungan Rancangan.....	48
4.2.2 Desain Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	49
4.3 Hasil Pengujian.....	50
4.4 Pembahasan .....	53
4.4.1 Pembahasan Perancangan dan Pembuatan Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> Menggunakan Dinamo Pompa Air DC.....	53
4.4.2 Pembahasan Proses Pengujian dan Kinerja Mesin Vakum <i>Carbon Cleaner</i> .....	54

4.4.3 Pembahasan Perbandingan Waktu.....	56
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>59</b>
5.1 KESIMPULAN .....	59
5.2 SARAN.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Bakar Pembakaran Dalam .....	6
Gambar 2. 2 Motor Bakar Pembakaran Luar .....	7
Gambar 2. 3 Kerak Karbon .....	8
Gambar 2. 4 Ruang Mesin Nissan March .....	10
Gambar 2. 5 Pompa Air DC .....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	15
Gambar 3. 2 Desain Penampung Kerak Karbon .....	16
Gambar 3. 3 Desain Penampung Kerak Karbon Tampak Atas.....	17
Gambar 3. 4 Desain Penampung Kerak Karbon .....	17
Gambar 3. 5 Desain Rangka Stand Mesin Vakum Carbon Cleaner .....	17
Gambar 3. 6 Desain Rangka Stand Tampak Samping .....	18
Gambar 3. 7 Desain Rangka Stand .....	18
Gambar 3. 8 Desain Dinamo Pompa Air Tampak Depan.....	18
Gambar 3. 9 Desain Dinamo Pompa Air Tampak Atas .....	19
Gambar 3. 10 Desain Dinamo Pompa Air .....	19
Gambar 3. 11 Gerinda Tangan .....	19
Gambar 3. 12 Mesin Las Listrik .....	20
Gambar 3. 13 Mesin Bor Tangan.....	20
Gambar 3. 14 Kawat Las.....	21
Gambar 3. 15 Besi Hollow 1,5 cm x 3,5 cm.....	22
Gambar 3. 16 Plat Besi Tipis .....	22
Gambar 3. 17 Pompa Air DC.....	22
Gambar 3. 18 Tabung Housing .....	23
Gambar 3. 19 Adaptor AC/DC.....	23
Gambar 3. 20 Konektor DC .....	24
Gambar 3. 21 Selang Pneumatic .....	25
Gambar 3. 22 Fitting Pneumatic .....	25
Gambar 3. 23 GST52 Carbon Clean .....	26
Gambar 3. 24 Konsep Cara Kerja Mesin Vakum Carbon Cleaner .....	27
Gambar 3. 25 Pengukuran Besi Hollow.....	28
Gambar 3. 26 Pengukuran Plat Besi .....	28

Gambar 3. 27 Pemotongan Besi Hollow.....	28
Gambar 3. 28 Pemotongan Plat Besi.....	29
Gambar 3. 29 Pengeboran Plat Besi Sebagai Tempat Tabung.....	29
Gambar 3. 30 Pengeboran Plat Besi Sebagai Tempat Pompa.....	29
Gambar 3. 31 Pengelasan Pegangan Rangka Stand.....	30
Gambar 3. 32 Pengelasan Tempat Pompa.....	30
Gambar 3. 33 Hasil Pengelasan Tempat Tabung.....	30
Gambar 3. 34 Pengelasan Kaki Rangka Stand.....	30
Gambar 3. 35 Rangka Stand Mesin Vakum Carbon Cleaner.....	31
Gambar 3. 36 Pengecatan Rangka Stand.....	31
Gambar 3. 37 Hasil Pengecatan Rangka Stand.....	31
Gambar 3. 38 Alat dan Bahan.....	32
Gambar 3. 39 Rangka Stand.....	32
Gambar 3. 40 Pemasangan Tabung Housing.....	32
Gambar 3. 41 Pemasangan Dinamo Pompa Air DC.....	33
Gambar 3. 42 Pemasangan Fitting Pneumatic.....	33
Gambar 3. 43 Pemasangan Selang Air Benar.....	33
Gambar 3. 44 Pemasangan Selang Pneumatic 15,5 cm.....	34
Gambar 3. 45 Pemasangan Selang Pneumatic 135 cm.....	34
Gambar 3. 46 Pemasangan Konektor DC Female.....	34
Gambar 3. 47 Pemasangan Konektor DC Male.....	34
Gambar 3. 48 Adaptor AC/DC dan Jumper Aki.....	35
Gambar 3. 49 Mesin Vakum Carbon Cleaner.....	35
Gambar 3. 50 Pelepasan Koil Busi.....	36
Gambar 3. 51 Pelepasan Busi.....	36
Gambar 3. 52 Penuangan Carbon Cleaner Pada Ruang Bakar.....	37
Gambar 3. 53 Penyedotan Carbon Cleaner.....	37
Gambar 3. 54 Pemasangan Busi.....	38
Gambar 4. 1 Desain Tabung Housing 3D.....	47
Gambar 4. 2 Desain Rangka Stand 3D.....	47
Gambar 4. 3 Desain Pompa Air DC 3D.....	48
Gambar 4. 4 Desain Mesin Vakum Carbon Cleaner.....	49

Gambar 4. 5 Desain Mesin Vakum Carbon Cleaner 3D.....	50
Gambar 4. 6 Kondisi Ruang Bakar Mesin Mobil Wagon Karimun 2020.....	51
Gambar 4. 7 Kondisi Ruang Bakar Mesin Mobil Ignis 2017 .....	51
Gambar 4. 8 Kondisi Ruang Bakar Mesin Mobil Ertiga GL 2014 .....	51
Gambar 4. 9 Cairan Carbon Cleaner Yang Tercampur Dengan Kerak Karbon....	55
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Waktu Terhadap Pembersihan Ruang Bakar	57



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	38
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Rancangan .....	49
Tabel 4. 2 Waktu Pembersihan Ruang Bakar Dengan Manual.....	52
Tabel 4. 3 Waktu Pembersihan Ruang Bakar Dengan Alat Bantu Menggunakan Tenaga Kompresor .....	52
Tabel 4. 4 Waktu Pembersihan Ruang Bakar Dengan Mesin Vakum Menggunakan Tenaga Listrik .....	53