TUGAS AKHIR
STUDI TENTANG ALAT *COATING* DAN PENGARUH WAKTU *COATING* TERHADAP KETEBALAN

Diajukan sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu (S1)

Disusun Oleh

NAMA : Agus Iskandar

NIM : 01398 - 007



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSTAS MERCU BUANA

JAKARTA

2005

LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSTAS MERCUBUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : AGUS ISKANDAR

NIM : 01398 - 007

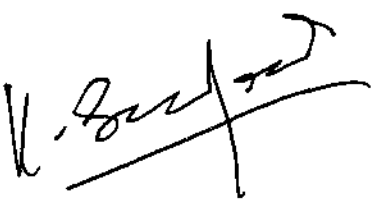
JURUSAN :TEKNIKMESIN

FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI

JUDUL : STUDI ALAT *COATING* DAN PENGARUH *COATING* WAKTU TERHDAP KETEBALAN

JAKARTA,

DOSEEN PEMBIMBING



(DR . USMAN SUDJADI Dip Ing)

LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSTAS MERCUBUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : AGUS ISKANDAR

NIM : 01398 - 007

JURUSAN :TEKNIKMESIN

FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI

JUDUL : STUDI ALAT *COATING* DAN PENGARUH *COATING* WAKTU TERHDAP KETEBALAN

JAKARTA,

DOSEEN COPEMBIMBING

(IR ,. NANANG RUHYAT)

LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSTAS MERCUBUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : AGUS ISKANDAR

NIM : 01398 - 007

JURUSAN :TEKNIKMESIN

FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI

JUDUL : STUDI ALAT *COATING* DAN PENGARUH *COATING* WAKTU TERHDAP KETEBALAN

JAKARTA. 19/7/2001

(IR. ARIOSUKO)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

NAMA : AGUS ISKANDAR

NIM : 01398 - 007

FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS : MERCU BUANA

Menyatakan dengan sesungguhnya , bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri , dan tidak menyadur dari hasil orang lain, kecuali dari kutipan – kutipan referensi yang telah disebutkan sumbernya.

JAKARTA , MEI 2005

(AGUS ISKANDAR)

MOMEN KLATUR

Symbol		Satuan
Å	Angstroms	10^{-10} mm
A	Luas Penampang	mm^3
Fc	Faktor koreksi	
g	Grafitasi	m / det^2
H	Tinggi tekan	m
H_{th}	Head teoritis	m
P	Tekanan pompa	$N/ m^{2=pp}$
Pm	Daya motor	watt
Psh	Daya pros pompa	watt
Q	Debit	m^3 / detik
ρ	Kecepatan fluida	kg/ m^3
η	Efiseinsi transmisi	
η_m	Efisiensi mekanik	
η_{op}	Efisiensi jumlah	
η_v	Efisiensi velometrik	
η_h	Efisiensi hidrolik	
γ	Faktor keamanan	
V	Kecepatan fluida	m/ detik

KATA PENGATAR

Alhandulillah dipanjatkan kepada Allah SWT. Tuhan semesta alam yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas akhir ini, walaupun agak terlambat dari temama – teman yang terlebih dahulu teleh menyelesaikan Tugas Akhirnya, Disadari taupun tidak penulisan Tugas Akhir ini memang disrasakan jauh dari sempurna dan masih banyak kelemahan disana – sini, Mudah – mudahan tulian ini memberikan manfaat bagi kita semua terutama tentang teknologi yang sekarang mulai dikenal di masyarakat dan dapat diambil manfaatnya buat perkembangan teknogi Indonesia yang sekarang mulai kembali bgun dari tidur panjangnya karena krisia ekonomi yang melanda Indonesia dalam beberapa tahun belakang ini, Penulis menghaturkan terima kasih sebesar – besanya kepada pihak – pihak yang telah membantu baik dukungan moral maupun materi,. Kepada orang – orang inilah penulis mengucapkan terima kasih :

1. Kepada **DR.USMAN SUDJADI, Dip Ing**. Yang telah memberikan waktu dan kesabaran untuk membimbing penulis
2. Kepada Pak **ANWAR RIZAL** di P3IB **BATAN** yang telah bersedia memberikan waktunya.
3. Kepada Pak **Nanang Ruhyat ST** sebagai Co Pembimbing
4. Kepada Orang tua di rumah yang telah meberikan dulungan moral maupun meteri kepada penulis dan mau bersabar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Kepada Adikkun yang tercinta yang sedang menyelesaikan studinya di UNDIP Semarang , terima kasih atas kritikan membangunnya.
6. Kepada Teman - teman yang telah memberikan dukungannya dalam penyelesaian Tugas Akir ini.

7. Kepada Orang – orang yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu terima kasih atas dukunganya

Kepada orang – orang tersebut diatas penulis mengucapkan terima kasih sebesar – beaarnya . atas dukungan orang – orang tersebut diatas.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme difusi dengan interstisi 6

Gambar 2.2 Mekanisme difusi dengan kekosngan. 6

Gambar 2.3. Diagram radiasi *glow discharge* 10

Gambar 2.4 Karekteristik tegangan arus suatu *dischrge* gas 12

Gambar 2.5 Susunan dasar sistem glow discharge arus searah 16

Gambar 2.6 Susunan dasar sistem glow discharge frekwnsi tinggi 17

Gambar 2.7. Energi potensial atom tersadsopsi secara fisika terhadap jarak dari permukaan. 21

Gambar 2.8 Energi potensial atom tersadsopsi secara fisika terhadap jarak dari permukaan. 22

Gambar 3.1 Gambar mesin *Vacuum coating.* 35

Gambar 3 7 Gambar pemasangan filamen dan katoda. 50

Gambar 4.1. Gambr semple tembaga. 63

Gambar 4.2. Gambr semple Stainless steel 64

Gambar 4.3. Gambar bahan *coating.* 66

Gambar 4.4. Gambar system deposisi vakum 67

Gambar 5.1 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating* dari Almunium. 69

Gambar 5.2 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating* dari Au. 70

Gambar 5.3 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating*dari Tantalum. 71

Gambar 5.4 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating* dari Molibdenum. 72

Gambar 5.5 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating* dari Nikel..... 73

Gambar 5.6 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating* dari Tugsten. 74

Gambar 5.7 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating* dari Paladium 75

Gambar 5.8 Gambar waktu coating antara subtarat tembaga dengan bahan *coating* dari Ag (Perak). 76

Gambar 5.9 Gambar waktu coating antara subtarat *Stainless steel* dengan bahan *coating* dari Almunium. 77

Gambar 5.10 Gambar waktu coating antara subtarat *Stainless steel* dengan bahan *coating* dari Au (emas). 78

Gambar 5.11 Gambar waktu *coating* antara subtarat *Stainless steel* dengan bahan *coating* dari Tantalum. 79

Gambar 5.12 Gambar waktu coating antara subtarat *Stainless steel* dengan bahan *coating* dari molybdenum. 80

Gambar 5.13 Gambar waktu coating antara subtarat *Stainless steel* dengan bahan *coating* dari Nikel..... 81

Gambar 5..14 Gambar waktu coating antara subtarat *Stainless steel* dengan bahan *coating* dari Tugsten..... 82

Gambar 5.15 Gambar waktu coating antara subtarat *Saeinless steel* dengan bahan *coating* dari Paladium..... 83

Gambar 5.16 Gambar 5.9 Gambar waktu *coating* antara subtarat *Stainless steel* dengan bahan *coating* dari Ag (perak). 84

Gambar 5.17. Gambar Perbandingan anatara subtrat *Stainelss steel* yang sudah *coating* dan belum dengan waktu 60 menit 85

Gambar 5.18 Gambar garfik perbandingan natara pengukuran dan perhitungan ketebalan pada *Stainless Steel* Dengan waktu 60 menit. 86

Gambar 5.19. Gambar garfik Perbandingan antara subtrat *Stainless steel* yang sudah caoting dan belum dengan waktu 21 menit. 87

Gambar 5.20 Gambar garfik perbandingan natara pengukuran dan perhitungan ketebalan pada *Stainless Steel* Dengan waktu 21 menit. 88

Gambar 5.21 . Gambar Perbandingan antara waktu *coating* dengan metode pengukuran dengan waktu 21 menit dan 60 menit. 89

Gambar 5.22 Gambar grafik perbandingan ketebalan dengan metode pengukuran dan perhitungan dengan waktu 21 menit dan 60 menit. 89

Gambar 5.23 .Gambar garfik perbandingan antara subtrat tembaga yang sudah *coating* dan belum Dengan waktu 60 menit. 90

Gambar 5.24. Gambar garfik perbandingan natara pengukuran dan perhitungan ketebalan pada Tembaga Dengan waktu 60 menit..... 91

Gambar 5.25. Garfik perbandingan antara subtrat tembaga yang sudah *coating* dan belum Dengan waktu 14 menit. 92

Gambar 5.26. Gambar grafik perbandingan antara pengukuran dan perhitungan ketebalan pada Tembaga Dengan waktu 14 menit. 93

Gambar 5.27. Gambar grafik perbandingan ketebalan dengan metode pengukuran dan perhitungan dengan waktu 14 menit dan 60 menit. 94

Gambar 5.28 Gambar grafik perbandingan ketebalan dengna fariasi waktu dan bahan *coating* yang berbeda 94

Gambar 5.29 Gambar grafik antara polimer dangan bahan *coating* dari Almunium. 96

Gambar 5.30 Gambar grafik antara fero magnetik dangan bahan *coating* dari almunium 96

Gambar 5.31 Gambar grafik antara gelas dangan bahan *coating* dari Ag (perak) 96

DAFTAR TABEL.

Tabel *general properties of copper.* 28

Tabel *proerties of stainless steel.* 30

Tabel *Composition Properties* 32

Tabel *Electric Properties.* 33

Tabel *mechanical Properties* 33

Tabel *Thermal Properties.* 33

Tabel 5.1. Tabel bahan *coating* 68

Tabel 5.2. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* Almunium.. 69

Tabel 5.3. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* Au (emas) 70

Tabel 5.4. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* tantalum 71

Tabel 5.5. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* Molibdenum 72

Tabel 5.6. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* Nikel 73

Tabel 5.7. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* Tugsten 74

Tabel 5.8. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* Paladium 75

Tabel 5.9. Tabel Perhitungan pada tembaga dengan bahan *coating* Ag (perak) 76

Tabel 5.10. Tabel Perhitungan pada stainless steel dengan bahan *coating* Almunium 77

Tabel 5.11. Tabel Perhitungan pada stainless steel dengan bahan *coating* Au (emas) 78

Tabel 5.12. Tabel Perhitungan pada stainless steel dengan bahan *coating* Tantalum 79

Tabel 5.13. Tabel Perhitungan pada stainless steel dengan bahan *coating* Molibdenum 80

Tabel 5.14. Tabel Perhitungan pada stainlss steel dengan bahan *coating* Nikel 81

Tabel 5.15. Tabel Perhitungan pada stainless Steel dengan bahan *coating* Tungsten..... 82

Tabel 5.16. Tabel Perhitungan pada stainless steel dengan bahan *coating* Paladium..... 83

Tabel 5.17. Tabel perhitungan pada stainless steel dengan bahan *coating* Ag (perak). 84

Tabel 5.18 . Tabel pengukuran pada stainless steel dengan waktu 60 meni 85

Tabel 5.19 Tabel perbandingan antara pengukuran dan perhitungan pada stainless steel dengan waktu 60 menit. 86

Tabel 5.20 Tabel Pengukuran pada stainless steel dengan waktu 21 menit..... 87

Tabel 5.21 Tabel perbandngan anatara pengukuran dan perhitungan pada stainless steel dengan waktu 21 menit. 88

Tabel 5.22 Tabel pengukuran pada tembaga dengan waktu 60 menit. 90

Tabel 5.23 Tabel pengukuran dan perhitungan pada tembaga dengan waktu 60 menit 91

Tabel 5.24 Tabel Pengukuran pada tembaga dengan waktu 60 menit. 92

Tabel 5.25 Tabel Perbandingan antara pengukuran dan perhitungan pada tembaga dengan waktu 14 menit. 93

Tabel 5.26. Tabel coating dengan bahan coating dan subtrat yang berfariatif. 95

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UNTIRTA
Harap dijaga kebersihanya

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan Dosen pembimbing i

Lembar pengesahan Co pembimbing ii

Lembar pengesahan Kordinator TA iii

Lembar pernyataan iv

Abstrak v

Momen klatur vi

KATA PENGATAR vii

Daftar gambar ix

Daftar tabel xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 2

1.2. Tujusn Penelitian 2

1.3. Ruang lingkup masalah 2

1.4. Metode Penulisan 2

1.5. Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. METODE PEMBUATAN LAPISAN TIPIS. 5

1. Metode Sputering 7
2. Mettode Deposisi kimia 7
   a. Elektroplating 7
   b. Chemical vapor Depotion 7
3. Metode Evaporsi termal 8

2.2. Hantara Listrik Dalam gas. 9

2.3. Glow Discharge 9

2.3.1. Radiasi glow Discharge 10

2.3.2. Karekteristik Tegangan – Arus Glow Discharge 11

2.4. Keadaan Plasma. 13

2.4.1. Sifat – sifat plasma Gas 14

2.4.2. Radikal – radikal di Dalam Plasma 14

2.5. Teknik Deposisi Lapisan Tipis dengan Metode Evaoprasi Termal..... 14

2.5.1. Metode Sistim Deposisi. 15

a. Sistim glow Discharge Arus Searah. 15

b. Sistim Glow Discharge frekwnsi tinggi 16

2.5.2. IONISASI..... 17

2.5.3. Prinsip Pertumbuhan Material dari Uap – uap Kimia. 19

2.6. Adsorpsi Atom dan Molekul pada permukaan 20

2.6.1. Adsoprsi Fisika. 20

2.6.2. Adsorpsi Kimia 21

2.7. Mekanisme Deposisi Lapisan 23

2.7.1. Parameter – parameter Deposisi 24

2.7.2. Kecepatan deposisi. 25

2.7.3. Material hasil Deposisi 25

2.8. Bahan Utama Coating 27

2.8.1. Almunium 27

2.8.1.1. Almunium Murni 27

2.9. Bahan Subtrat 28

2.9.1. Tembaga 28

2.9.1.1. Karekteristik Tembaga 30

2.9.2. Steinless Steel 31

BAB III PERANJCANGAN ALAT *COATING*

3.1. Mesin vakum coating 2530 – EB2 P3IB 34

3.1.1. Pengenlaan Mesin Vacuum Coating 34

3.1.2. Spesifikasi Mesin Vacuum *Coating* 36

3.2. Ruang Tabung *coating* 37

3.2.1. Tabung Pengukur 37

3.2.2. Sistem Vakum 38

3.2.3. Pengukur keadaan Tabung Ion Dalam Kondisi Vakum 38

3.2.4. Catatan Kemampuan vakum 38

3.3. Sistem kontrol 39

3.3.1. Pembagian system kontrol pada Alat *Coating* 40

3.4. Penembak electron 40

3.4.1. Evaporasi Tembakan Eletron 41

3.4.2. Peranan Penembak - Bi 41

3.4.3. Unit Evaporasi Penembak Elektron 41

3.4.4. Deposisi Tembakan Elektron 42

3.5. Sumber Tenaga 44

3.5.1. Pengaman Sumber Tegangan 45

3.6. *Crusible* 45

3.6.1. Pengisian *Curisble* 46

3.6.2. Pengerjaan Coating. 49

3.6.3. Pemasangan Filamen dan Katoda. 50

3.7. POMPA 52

3.7.1. Pompa Difusi. 52

3.8. Peralatan 56

3.8.1. Kelistrikan 56

3.8.2. Sistem ground 57

3.8.3. Air 58

3.8.4 . Udara. 58

3.8.5. Sistrem pada Aksesoris. ..... 58.

3.8.6. Perlengkapan. 58

BAB IV PERSIAPAN EKSPERIMEN

4.1. Fasilitas Eksperimen. 59

4.2. Prosedur Preparasi semple 60

4.3. Preparasi semple 61

4.3.1. Persiapan semple Tembaga. 61

4.3.2. Preparasi tembaga. 62

4.3.3. Persiapan Semple Stainless steel 64

4.3.4. Preparasi Stainless steel. 65

4.4. Deposisi Vakum. 66

4.5. Persiapan Bahan Coating dan subtarat. 66

4.6. Sistem Deposisi vakum. 67

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil 68

5.1.1. Hasil Perhitungan Ketebalan 68

5.1.2. Hasil Pengukuran Ketebalan 85

5.1.3. Hasil Perhitungan Pada Pompa 97

5.2. Pembahasan 101

5.2.1. Pembahasan Hasil Perhitungan 101

5.2.2 Pembahasan Hasil Pengukuran di Bandingkan Hasil Perhitungan 102

5.3. Pembahasan Hasil Perhitungan Pompa Alat *Coating*. 104

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan 105

6.2. Saran 106

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN