

LAPORAN TUGAS AKHIR
ELEKTROPLATING DEKORATIF PROTEKTIF
DENGAN KAPASITAS LARUTAN ELEKTROLIT NIKEL
20 L DAN KHROM 10 L
(*DECORATIVE COAT ELECTROPLATING WITH NICKEL 20 L AND*
CHROM 10 L ELECTROLYTE)



Diajukan Sebagai Syarat Akademik Pada Program Studi Diploma III
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun Oleh :

ABU MUTHOLIB	NIM : L0E 002 480
DEDY ARIF GUNAWAN	NIM : L0E 002 496
DIAN NOVI TRIADI	NIM : L0E 002 498
DIDIK SUBAGYO	NIM : L0E 002 499
EDY WIBOWO C.	NIM : L0E 002 503
HARYO GUNTORO	NIM : L0E 002 507

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2006

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Elektroplating Dekoratif Protektif Dengan Kapasitas Larutan Elektrolit Nikel 20 L dan Khrom 10 L” telah diperiksa dan disetujui oleh Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang pada :

Hari :

Tanggal :

Ketua Jurusan PSD III Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Semarang

Dosen Pembimbing

Ir. Sutomo, M.Si
NIP 131 698 935

Ir. Rahmat
NIP 131 875 491

MOTTO

- Awalilah segala sesuatu dengan membaca do'a. (penulis).
- Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman dan orang – orang yang berilmu beberapa derajat. (Al – Mujadalah 11).
- Siapa yang menyukainya akan memenangkannya dan harus membaginya karena kebahagiaan itu dilahirkan kembar. (Lord Bryon 1788 – 1824).
- Seseorang akan bahagia apabila ia memutuskan untuk bahagia dan tidak ada yang bisa menghentikannya. (Alexander Solzhenitsyn 1918).

Persembahan

Laporan ini kami persembahkan kepada

- Program Studi DIII Teknik Mesin UNDIP
- Kedua Orang Tua Penulis
- Seluruh Teman – teman kami yang selalu mendukung
- Semua orang yang haus akan Ilmu Pengetahuan

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran yang nyata tentang hasil perubahan berat dan ketebalan lapisan logam yang terjadi akibat dari perubahan waktu pelapisan dan besar arus yang digunakan.

Dalam pengujian ini dilakukan beberapa kali percobaan, dimana tiap – tiap specimen diberi perlakuan yang berbeda – beda. Perbedaan perlakuan ini berupa lama waktu pelapisan dan besar arus yang digunakan. Perbedaan ini akan menyebabkan adanya perubahan berat dan lapisan logam yang terjadi.

Berdasarkan data yang diperoleh, kemudian data tersebut dianalisa maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan data berat dan ketebalan lapisan logam yang terjadi diperoleh karena adanya perbedaan lamanya waktu pelapisan dan perbedaan besar arus yang digunakan.

ABSTRACS

Intention of this research is to get real picture about result of thick and heavy change of metal coat that happened effect of change of veneering time and is big of used current.

In this examination will done] several times attemp, where every specimen given by different treatment. Difference of this treatment in the form of veneering time depth and is big of used current. This difference will cause the existence of heavy and thick change of metal coat that happened.

Pursuant to obtained data, then the data will be analyzed so we can be concluded that difference of thick and heavy of metal coat is that happened obtained caused by difference of the duration veneering time and such a great difference of used current.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah.....Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan menyusun sebuah laporan yang pembahasannya dibuat berdasarkan rancangan dan perhitungan / data – data percobaan dari alat yang kami kerjakan.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang membantu untuk berpartisipasi dan memberikan dorongan baik moril maupun materil, Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada pihak-pihak yang telah membantu tersebut :

1. Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya yang tanpa batas ruang dan waktu yang tak dapat dihitng jumlahnya sampai akhir zaman kepada kita semua yang beriman.
2. Nabi Muhammad saw, beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah memberi contoh dan suri tauladan dalam menggapai kebahagiaan hidup di dunia dan di akhirat.
3. Ibunda dan Ayahanda yang tercinta, kakak dan adikku yang kusayangi yang telah memberikan do'a restu yang sepenuhnya kepada penyusun untuk melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan bagian dari mata kuliah yang harus diambil.
4. Ir. Syech Qomar selaku ketua PSD III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
5. Ir. Sutomo M.Si selaku ketua PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang.
6. Drs. Juli Mriharjono selaku dosen wali.
7. Ir. Rahmat selaku dosen pembimbing.

Dalam penulisan laporan ini penyusun menyadari bahwa isi laporan ini banyak yang kurang dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang

sifatnya membangun sangat kami harapkan dari semua pihak sebagai acuan penyusun guna memperbaiki penyusunan laporan di masa mendatang.

Penyusun berharap buku laporan ini bisa memberikan manfaat yang sangat berguna khususnya bagi penyusun sendiri maupun bagi semua yang membaca laporan ini. Penyusun juga berharap agar laporan ini dapat dijadikan contoh dalam pembuatan laporan yang akan datang bagi para adik kelas yang kuliah di Universitas Diponegoro Semarang. Akhir kata penyusun mengucapkan permohonan maaf, apabila dalam penyusunan laporan ini masih banyak kata-kata yang kurang sempurna.

Semarang, Maret 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAKSI	
ABSTRACTS	
KATA PENGANTAR	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	
DAFTAR ISI.....	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	
1.2. Pokok Masalah.....	
1.3. Batasan Masalah	
1.4. Tujuan Penelitian	
1.5. Sistematika Laporan Penelitian.....	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Elektroplating.....	
2.2. Pelapisan Nikel	
2.3. Pelapisan Khrom.....	
2.4. Perhitungan Berat Dan Tebal Lapisan Logam Nikel Dan Khrom Secara Teortis.....	
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Variabel Penelitian.....	
3.2. Rancangan Alat.....	
3.3. Langkah Percobaan.....	
3.4. Pengambilan Data	

BAB IV DATA PENGAMATAN, PROSES PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Pengamatan

4.2 Proses Pengolahan Data dan Pembahasan

BAB V PENUTUP

4.2 Kesimpulan

4.3 Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berbagai barang logam dibuat, dibentuk, dicetak, sehingga jadilah wujud akhirnya seperti yang dikehendaki, baik untuk bumper mobil, paku sampai kabel. Setelah itu, diperlukan tahap *perampungan*, penyelesaian (*finishing*). Finishing itu bermacam-macam. Ada yang sekedar dipoles agar halus dan mengkilap, dapat pula dilapisi logam lain agar sifatnya berubah, dapat juga dicat atau dipernis, dilapisi keramik atau enamel, ada pula yang pelapisannya dari turunan substratnya sendiri misalnya dalam bentuk oksidanya, penghitaman baja, anodisasi dsb.

Finishing diperlukan bagi logam-logam yang mudah mengalami korosi, misalnya baja yang termasuk murah dan kuat sehingga efektif. Wadah obat dan makanan juga harus aman, dengan memanfaatkan pelapisan. Finishing juga berfungsi dekoratif. Bumper mobil misalnya, tidak hanya dikehendaki awet, tidak terkorosi, tetapi juga agar tetap mengkilap, cemerlang, selama masa pakainya. Begitu pula untuk alat-alat lain dari keperluan rumah tangga sampai olah raga.

Terkadang finishing juga diperlukan, fungsional, agar sifat lain seperti listrik, thermal, magnetic, seperti diinginkan. Sifat permukaan diubah secara fisik dan kimia agar sesuai tujuan.

Alasan-alasan ekonomis, kekuatan struktural, keawetan dan lain-lain juga kerap mengedepan.

Finishing logam merupakan bidang amat luas. Beberapa proses penting finishing selain *electroplating*, ialah anodisasi, *plating-elektroless* (tanpa-listrik), pelapisan / coating konversi, plating mekanis. Akan tetapi bidang-bidang “finishing logam” seperti coating keramik, enamel porselen, metalisasi vakum, spraying logam, hard facing dan lain-lain karena berkaitan pula dengan suhu tinggi dan / atau berpengaruh tidak hanya atas permukaan barangnya, biasanya

dikelompokkan terpisah. Sedangkan plating atas plastik sering kali dianggap kelompok elektroplating pula.

a. Aneka Logam Plating

Pelapis logam merupakan bidang amat luas dan dalam, menjadi salah satu penerapan teknologi elektrokimia. Kaitannya erat sekali dengan iptek bahan, kimia permukaan, kimia fisik sampai keteknikannya. Aneka logam dapat diplating. Untuk menyederhanakan rangkuman, berbagai logam tersebut dikelompokkan atas beberapa golongan : coating “tumbal”, coating dekoratif-protektif, coating logam rekayasa, logam-logam “jarang pakai”, serta berbagai jenis alloy. Semua itu masing-masing mempunyai ciri khas, baik keunggulan maupun kelemahan.

Pelapis / coating “tumbal” dipergunakan / dikorbankan untuk melindungi logam basis, disebut prosesnya pelapisan *anodic* (relatif terhadap substrat). Coating dekoratif-protektif, agar penampilan barangnya lebih memikat & mempesona.

Logam-logam tertentu untuk plating rekayasa, memberikan produk yang menghasilkan sifat tertentu bagi permukaan, misalnya dapat / tidaknya disolder, ketahanan ausnya, keterpantulan dan sebagainya maka dikenal sebagai coating fungsional.

Kelompok logam jarang pakai ada dua macam. Yang pertama mudah diplatkan tetapi penggunaannya terbatas. Yang kedua memang agak sukar diplatkan. Bila hendak memplatkan logam-logam ini, dituntut kondisi khusus misalnya larutan tak-berair.

Alloy juga sering kali dideposisi secara listrik, akan tetapi yang bernilai komersial hanya beberapa. Penggolongan-penggolongan ini tidak kaku. Satu logam bisa saja dimasukkan kedalam lebih daripada satu kelompok.

b. Pelapis “Tumbal”

Dalam electroplating, satu logam dijadikan “tumbal”, agar logam lain menyanggah peran fungsi vital tidak hancur termakan korosi. Seng dan

kadmium misalnya, dijadikan perisai pelindung bagi substrat besi baja, yang kegunaannya teknisnya vital dalam berbagai konstruksi dan industri.

Seng dan kadmium biasanya dipergunakan untuk melindungi substrat misalnya besi atau baja. Keduanya dapat dijadikan lapisan cerah, tetapi kecerahan itu tidak awet. Kadmium jauh lebih mahal daripada seng. Kadmium lebih mudah disolder, lebih tahan atmosfer garam, produk korosinya tidak bervolum besar, juga platingnya lebih mudah dikontrol daripada seng.

Seng merupakan logam paling murah untuk mencegah korosi besi-baja. Biasanya seng diterapkan ke baja secara *hot-dipping* / *celup panas* atau *galvanisasi*. Baja tergalvanisasi amat banyak diperdagangkan. Elektrogalvanisasi amat jarang dipraktekkan.

Kadmium lebih mahal (dan lebih beracun) daripada seng. Kadmium lebih piawai melindungi korosi di atmosfer bergaram (daerah laut) daripada seng. Kini penggunaan kadmium kurang luas karena (sekali lagi) mahal.

Kadmium maupun seng melindungi baja secara galvanis atau “tumbal”. Artinya, pada pasangan korosi antara substrat baja dan logam coating, yang anodic coatingnya maka dia yang terkorosi. Baja substratnya katodik maka tetap terlindung selama masih ada kadmium tersisa. Hal ini tidak tergantung pada cara pembentukan pasangannya korosi tersebut, seng boleh dielektroplating, celup panas, semprot dan sebagainya.

c. Pelapis Dekoratif-Protpektif

Di masyarakat umum, yang dikenal sekaitan electroplating sebagai finishing logam ialah vernikel dan verkrom. Hasil barang garapannya pun lebih indah, memikat, berkilau, dan lebih awet. Yang jamak dimanfaatkan untuk plating / coating dekoratif-protpektif ini ialah tembaga, nikel dan khrom.

Tembaga bersifat liat, lunak, ulet. Tidak terlalu teroksidasi oleh udara; bila terjadi, terbentuk platina (hijau) terdiri atas hidroksokarbonat dan hidroksosulfat. Reaksinya dengan sulfida (gas, lembab) juga sedikit, tetapi terbentuk tarnish (film noda / bercak) yang menyulitkan disolder. Itulah

sebabnya pada alat komunikasi tembaga masih sering diplat timah (atau timah-timbel).

Tembaga mempunyai dua macam senyawa: kupro atau tembaga (I) dan kupri atau tembaga (II). Senyawa tembaga (I) hanya larut air bila terkompleks oleh ligan seperti sianida, ammonia, khlorida, atau asetonitril. Tembaga (II) stabil dalam larutan berair.

Karena sifatnya yang elektropositif (mulia), tembaga mudah diendapkan oleh logam yang deret daya gerak listriknya lebih tinggi semisal besi atau seng.

Tembaga juga bagus sebagai lapisan dasar sebelum plating berikut memakai logam lain. Permukaan halus cerah. Demikian pula sifat fisik dan kimia tembaga amat baik dan bermanfaat, daya hantar listrik hanya kalah oleh perak.

Nikel bersifat ferromagnetic tetapi diatas 353°C bersifat paramagnetic. Nikel memiliki kekerasan dan kekuatan sedang, keliatan dan keuletannya baik, daya hantar listrik dan termal baik.

Senyawa nikel digunakan terutama sebagai katalitis serta dalam electroplating. Pada proses plating, walau kebanyakan nikel dari anodanya, tetap perlu terus ditambahkan garamnya ke bak plating. Garam-garam untuk plating itu misalnya nikel karbonat, nikel khorida, nikel fluoborat, nikel sulfamat, nikel sulfat.

Nikel amat popular dalam plating, terutama pada system plating tembaga-nikel-khrom (dekoratif / protektif). Nikel merupakan logam plating yang paling peka responnya atas aditif-aditif bak platingnya.

Riwayat plating nikel (vernikel) sudah amat kaya. Deposit hasil plating nikel pertama yang baik ialah oleh Bottger (1842). Proses komersial pertama dikembangkan tahun 1870 oleh Adam (Bapak plating nikel). Penggunaan asam borat baru pada akhir abad lalu, kemudian khlorida, untuk mencegah pasivitas anoda baru tahun 1906. watts, 1916, menemukan formulasi bak plating yang baik. Bak Watts masih digunakan sampai sekarang, tentu saja dengan berbagai perbaikan aditif, konsentrasi dan komposisi anodanya.

Nikel khlorida memasok khloridanya. Ini untuk mencegah agar anoda tidak pasif. Deposit nikel amat peka garam khlorida berkation lain. Khlorida juga meningkatkan daya hantar serta daya lontar.

Khrom sebagai unsure ditemukan tahun 1797. Penggunaan khrom dalam alloy, misalnya alloy besi, khromnya tidak sebagai khrom murni, cukup 75% khrom-besi, dengan melebur bijih khromit tanpa lakukan tambahan. Khrom juga dipakai untuk komponen refraktori. Zat kimia khrom banyak dipakai untuk pigmen, untuk tanning industri penyamakan kulit, dalam industri kimia organik khromat dipergunakan sebagai oksida.

Dalam lakukan logam, selain dipakai untuk plating khrom, juga untuk khromisasi, anodisasi, coating ubahan khromat, pasivasi, pembersihan permukaan dan etsa. Pencegahan korosi, sampai stripping deposit.

Sifat mekanis khrom sangat peka terhadap pengotor, riwayat lakukan mekanisnya, ukuran butiran, kondisi permukaan dan lain-lain. Karbon, belerang dan oksigen, biarpun sedikit, sangat mempengaruhi keliatannya. Khrom relatif inert dalam berbagai kondisi lingkungan. Khrom bereaksi dengan halogen, hidrogen khlorida, hydrogen fluorida. Asam semisal asam nitrat pekat, fosfat, khlorat dan perkhlorat membentuk lapisan tipis khrom yang menghasilkan kepasifan, sehingga tahan korosi. Dalam larutan netral kepasifan itu terjaga, tetapi dalam larutan asam, harus diberi oksidator, tetapi jangan ada asam halogen.

d. Pelapis Rekayasa

Logam-logam mulia emas-perak-platina dikelompokkan dalam logam rekayasa ini, bersama-sama timah dan timbel pula. Penggolongan ini sekali lagi, beralasan praktis. Emas dan perak diambil dari segi keindahan (dan harganya) disamping sifat fisik dan kimianya. Lagi pula, didunia industri (elektronika dan sekitarnya) kedua logam ini makin penting pula.

Diantara keenam logam kelompok platina (ruthenium, rhodium, palladium, osmium, iridium, platina), hanya rhodium yang bermanfaat dekoratif. Lainnya kebanyakan digunakan untuk tujuan rekayasa / teknik.

Timah dan timbel hanya dipergunakan sebagai pelapis industri.

Kecuali timah dan timbel, logam-logam tersebut biasanya disebut “mulia”, sesuai tempat golongan didaftar susunan Berkala Unsur Kimia. Timah dan Timbel satu golongan tersendiri, sifatnya mirip. Timbel sendiri jarang dipakai plating, tetapi alloy timah-timbel makin penting di industri (elektronik) pula.

Pelapisan emas ditujukan kedua bidang terapan, yakni dekoratif dan industri (elektronika, komunikasi, dirgantara). Sering emas dipergunakan dalam komponen elektronik karena tahan korosi, mudah disolder, tahan oksidasi, liat, bersifat listrik baik. Untuk pemanfaatan dirgantara, emas daya pancar / pantul inframerahnya baik. Dalam industri kimia, emas tahan korosi, maka secara electroforming dipakai dalam pembuatan reactor, demikian pula pada penukar panas kondensor dan sebagainya.

e. Logam Jarang Pakai

Kelompok dalam logam jarang pakai meliputi dua “kubu”. Pertama, logam-logam yang walau penting dalam banyak hal, jarang dipakai sebagai finish electroplating logam. Besi misalnya, sungguh penting bagi peradaban modern. Konstruksi baja ibarat jamur tumbuh di tubuh bumi. Tetapi besi, karena sifatnya pula mudah terkorosi, maka jarang dijadikan plating.

Kubu kedua dalam kelompok jarang pakai, ialah jenis-jenis logam yang memang sukar / jarang diplating dari larutan biasa, berair. Faktornya bisa termodinamik, potensial elektrodanya terlalu negatif bahkan sekaitan overpotensial hydrogen, juga berfaktor kinetik (mekanisme reaksinya), misalnya dalam hal molybdenum dan wolfram.

Kita sering menjumpai industri yang memakai elektrolit lebur (misalnya pembuatan magnesium, aluminium, natrium dan lain-lain), juga beberapa pabrik dikota-kota kita seperti Jakarta dan Surabaya mempergunakan cara leburan tersebut. Akan tetapi disitu, logam katodanya leleh, suhu elektrokisis tinggi diatas titik lebur logamnya. Bila elektrolisis garam lebur berlangsung pada suhu dibawah titik leleh, menghasilkan endapan padat, bentuknya seperti struktur

pohon atau dendrit, menempel sekedarnya, agar logam bisa diambil sebagai busa / spons atau bubuk. Tentu saja yang demikian itu tidak ada gunanya dalam electroplating. Walau demikian memang ada logam tertentu yang depositnya bagus.

f. Plating Alloy

Kebanyakan logam, kecuali tembaga sekaitan industri yang menggarap penghantar listrik, biasanya dipergunakan dalam bentuk alloy. Dengan proses alloy, berbagai sifat logam seperti dikehendaki dapat dicapai. Sebaliknya, kebanyakan elektrodeposit justru logam murni (selain kodeposit dari aditif). Hal itu berhubungan dengan sulitnya kontrol proses elektrodeposisi berbagai alloy. Akan tetapi justru dengan mampu mengatur komposisi deposit, orang dapat membuat lapisan / coating bermacam-macam, ada yang keras atau lunak, ada stress atau tidak, dan sebagainya.

Alloy sungguh memikat, Alloy disini tidak sekedar yang biner (dua komponen), tetapi dapat tiga, empat atau lebih. Alloy tembaga-timah-seng sudah banyak dipraktikkan dalam electroplating, Walau masalah biaya dan kontrol harus diperhitungkan masak-masak sebelum berbuat. Yang jelas, dengan plating alloy, produknya dapat memiliki berbagai keunggulan seperti: sifat fisik baik, lebih tahan korosi, warna dan daya pikat dekoratifnya unggul, sifat magnetic piawai, mampu diberi lakuan panas, dapat menyaingi sifat logam-logam yang lebih mahal, dan banyak lagi. Warna kekuning-kuningan dapat menyaingi emas, ketahanannya terhadap korosi lebih bagus daripada tembaganya sendiri, dan lebih keras.

g. Anodisasi Aluminium

Anodisasi merupakan proses elektrolit dengan logam dijadikan anoda dalam elektrolit sesuai, sehingga bila dialiri listrik, permukaan logamnya diubah menjadi oksidanya, serta mempunyai sifat dekoratif, protektif dan manfaat lainnya. Sesuai dengan sifat dan kerja elektrolit terhadap oksida anodic, kondisi operasi, juga hubungan tegangan / arus, anoda logam terus termakan dan diubah

menjadi oksida yang terus menjalar ke bagian dalam. Oksida yang terbentuk terakhir berdekatan dengan antar muka logam pelapis.

Proses penganodaan aluminium adalah proses elektrolisa sebagai elektrolit adalah asam sulfat (H_2SO_4). Benda dari logam aluminium itu dipasang pada kutub positif dan mengalami reaksi oksidasi pada permukaannya. Dengan demikian terbentuklah suatu lapisan oksida aluminium pada permukaan benda itu, sehingga akan merupakan lapisan pelindung yang sekaligus dapat berfungsi dekoratif.

Proses penganodaan aluminium pada prinsipnya berbeda dengan proses pelapisan logam. Pada proses penganodaan terbentuk suatu lapisan logam terendapkan logam, sehingga merupakan lapisan logam yang menyelubungi permukaan benda itu.

1.2 Pokok Masalah

Karena banyaknya jenis finishing logam dan berbagai macam logam yang dapat digunakan untuk pelapisan logam, maka dalam penelitian ini dibatasi pada masalah pelapisan logam dengan menggunakan pelapis nikel dan khrom dengan teknik electroplating.

Tujuan dari proses pelapisan nikel dan khrom adalah untuk memperoleh lapisan pelindung pada permukaan logam yang tahan terhadap lingkungan. Juga meningkatkan tampak rupa / menambah keindahan benda yang dilapisi, menambah kekerasan, menambah daya tahan korosi dan sebagainya.

Alasan mengapa dalam penelitian ini mengambil pokok masalah tentang pelapisan nikel dan khrom adalah karena pelapisan nikel dan khrom sudah sangat populer didunia plating, berbagai barang rumah tangga, meubel, alat dapur, alat sport, alat tulis, konstruksi dan pagar rumah mewah, sepeda, kendaraan bermotor tidak ada yang bebas dari pelapis nikel dan khrom. Dari begitu banyaknya peralatan yang kita gunakan dan kita temui sehari-hari menggunakan dan memanfaatkan dari pelapisan nikel dan khrom. Jadi pelapisan nikel dan khrom menjadi sangat menarik untuk dipelajari lebih lanjut.

Keuntungan dari pelapisan nikel dan khrom adalah menambah keindahan dari benda yang dilapisi, menambah daya tahan korosi, menambah kekerasan. Nikel memiliki kekerasan dan kekuatan sedang, keliatan dan keuletanya baik, serta daya hantar listrik dan termal baik, pada suhu biasa nikel tidak terserang udara basah dan kering. Khrom relatif lebih inert dalam berbagai kondisi lingkungan. Khrom bereaksi dengan halogen, hydrogen khlorida, hydrogen fluorida. Asam semisal asam nitrat pekat, fosfat, khlorat, dan perklorat membentuk lapisan tipis khrom yang menghasilkan kepasifan, sehingga tahan korosi.

1.3. Batasan Masalah

Dalam pembuatan proyek akhir rangkaian alat elektroplating yang kami rencanakan hanya berupa peralatan model dengan pelapis yang digunakan nikel dan khrom, sehingga kapasitas produksinya kecil. Dan analisa perhitungan dari proses pelapisan kami batasi pada pembahasan mengenai :

1. Menghitung berat dan ketebalan nikel dan khrom yang terlapis.
2. Menghitung berat dan ketebalan total nikel dan khrom yang terlapis.
3. Menghitung efisiensi arus yang digunakan pada proses pelapisan nikel.
4. Menghitung pengaruh rapat arus terhadap ketebalan pelapisan nikel dan khrom.

1.4 Tujuan Penelitian

Sebagai tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan rancang bangun ini ialah :

- Merancang, membuat dan menguji rangkaian alat pelapisan logam dengan teknik elektroplating.
- Mengetahui pengaruh besar arus listrik dan lama waktu pelapisan terhadap berat logam yang terlapis pada proses pelapisan nikel dan khrom.

- Mengetahui pengaruh dari rapat arus terhadap ketebalan lapisan logam yang terlapis serta akselerasi laju ketebalan pada proses pelapisan nikel dan khrom.

1.5 Sistematika Laporan Penelitian

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAKSI

ABSTRACTS

KATA PENGANTAR

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

- 1.6. Latar Belakang Masalah
- 1.7. Pokok Masalah
- 1.8. Batasan Masalah
- 1.9. Tujuan Penelitian
- 1.10. Sistematika Laporan Penelitian

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

- 2.5. Elektroplating
- 2.6. Pelapisan Nikel
- 2.7. Pelapisan Khrom
- 2.8. Perhitungan Berat Dan Tebal Lapisan Logam Nikel Dan Khrom Secara Teortis

BAB III METODE PENELITIAN

- 3.5. Variabel Penelitian
- 3.6. Rancangan Alat

3.7. Langkah Percobaan

3.8. Pengambilan Data

BAB IV DATA PENGAMATAN, PROSES PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

4.3 Data Pengamatan

4.4 Proses Pengolahan Data dan Pembahasan

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari beberapa hal diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Electroplating adalah pelapisan logam dengan menggunakan larutan elektrolit dan dialiri arus listrik DC. Ada banyak jenis logam yang bisa digunakan untuk proses electroplating, namun yang banyak digunakan adalah yang menggunakan logam pelapis nikel dan khrom. Tujuan dari pelapisan logam adalah agar didapat hasil tampak rupa yang lebih menarik selain itu juga tahan terhadap korosi. Konsentrasi dari larutan elektrolit untuk pelapisan nikel adalah 4,5 sedangkan untuk pelapisan khrom adalah 1,5.
2. Berat pelapisan nikel dan pelapisan khrom yang terjadi tergantung dari besar arus yang digunakan dan lama waktu pelapisan. Pada waktu pelapisan yang sama jika arus yang digunakan semakin naik maka semakin naik pula berat lapisan nikel / khrom yang terjadi. Begitu pula dengan penggunaan arus yang sama dan lama waktu pelapisan yang semakin besar / naik maka semakin besar pula berat lapisan nikel / khrom yang terjadi. Dari hasil percobaan yang dapat dilakukan didapat berat lapisan nikel yang terjadi per menitnya adalah sebagai berikut :

Arus (A)	Berat Lapisan nikel per menit (gram)
1,5	0,02287
2	0,0304
2,5	0,0379
3	0,0456
5,5	0,0821
7	0,1037
7,5	0,1471
10,5	0,1607

3. Besar ketebalan nikel dan khrom yang terjadi tergantung dari rapat arus yang digunakan. Pada waktu pelapisan yang sama jika rapat arus yang digunakan semakin naik / besar maka semakin naik / besar pula ketebalan nikel / khrom yang terjadi.
4. Akselerasi laju ketebalan pelapisan sangat bergantung dari rapat arus yang digunakan, yaitu semakin naik rapat arus yang digunakan semakin naik pula akselerasi laju ketebalan pelapisan yang terjadi. Dari hasil percobaan yang dilakukan didapat besar akselerasi laju ketebalan dari pelapisan nikel sebagai berikut :

Rapat Arus (A/dm ²)	Laju Ketebalan ($\mu\text{m} / \text{menit}$)
2,14	0,35
2,86	0,5
3,57	0,54
3,93	0,57
4,28	0,71
5	0,77
7	0,98
7,5	1,01

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan pengkajian yang lebih mendalam yaitu dengan banyak melakukan percobaan untuk mengetahui secara pasti besar akselerasi laju ketebalan per menitnya dari pelapisan logam yang terjadi.
2. Pada saat pengujian sebaiknya lebih berhati-hati karena menggunakan bahan kimia yang cukup berbahaya, sehingga dapat dihindari hal-hal yang tidak diinginkan.
3. Perlu diperhatikan pula bahwa pada saat mencampur cairan dalam jumlah banyak harus sedikit demi sedikit dan harus diperhatikan juga panas yang timbul karena bisa menyebabkan polusi udara.
4. Dalam melakukan percobaan diperhatikan juga ketahanan wadah terhadap panas, dan selalu dijaga agar tidak leleh.