

REV_FEBRY
ADVIANA_3331170065_TA
by Cek Turnitin

Submission date: 19-Nov-2023 07:06PM (UTC+0530)

Submission ID: 2232787907

File name: REV_FEBRY_ADVIANA_3331170065_TA.pdf (468.43K)

Word count: 5980

Character count: 39639

**ANALISA PENGARUH KEKASARAN PERMUKAAN
TERHADAP KEKUATAN SAMBUNGAN *ADHESIVE* BAJA
DENGAN ALUMUNIUM**

Skripsi

Untuk memenuhi Sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S1 pada
Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa



Disusun oleh

FEBRY ADVIANA

3331170065

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAN TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN
2023**

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur atas Rahmat Allah SWT, dan tak lupa saya haturkan sholawat beserta salam ke junjungan Nabi Muhammad SAW. Karenanya penulisan dan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Pengaruh Kekasaran Terhadap Kekuatan Sambungan Adhesive Baja dan Alumunium”.

Tugas akhir ini berisikan hasil yang telah dilakukan, idalam penyusunan laporan ini merupakan bentuk dari aplikasi beberapa matakuliah yang telah dipelajari pada bangku kuliah. Tugas akhir ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi syarat kelulusan meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin FT. Untirta.

Dalam proses penelitian ini banyak bantuan, dorongan dan motivasi yang penulis dapatkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga terselesaikannya laporan ini. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Bpk. Dhimas Satria, ST., M.Eng, selaku ketua jurusan teknik mesin FT. UNTIRTA
2. Bpk. Iman Saefullah, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik.
3. Bpk Sunardi, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir.
4. Ibu Shofiatul Ula, M.,Eng selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir.

Cilegon, Mei 2023

Penulis

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH KEKASARAN TERHADAP KEKUATAN SAMBUNGAN *ADHESIVE* BAJA DAN ALUMINIUM

Disusun oleh :
FEBRY ADVIANA
NIM. 3331170065

Adhesive bonding adalah teknik yang banyak digunakan dalam berbagai industri untuk menggabungkan bahan-bahan secara bersama-sama. Ini melibatkan penggunaan bahan perekat, yang merupakan zat yang mampu mempertahankan dua atau lebih permukaan bersama-sama melalui penempelan permukaan. Proses ini memberikan beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode pengencangan mekanis tradisional, seperti pengelasan atau paku, termasuk penampilan yang lebih baik, pengurangan berat, distribusi tegangan, dan kemampuan untuk menggabungkan bahan-bahan yang berbeda. Kelebihan *adhesive bonding* ini adalah perakitannya lebih sederhana, ringan dan biaya produksi lebih murah. Penelitian ini adalah salah satu pengembangan pengembangan dari metode sambungan perekat lem. Penelitian ini menggunakan aluminium seri 1100 dan baja karbon rendah dimana keduanya adalah logam yang sering kita jumpai di kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh perlakuan kekasaran pada permukaan dari setiap spesimen uji yang berbeda menggunakan amplas dengan tingkat kekasaran yang berbeda yaitu grit 60, grit 120 dan grit 180. Dengan perlakuan kekasaran yang berbeda pada tiap benda uji bertujuan untuk mendapatkan hasil maksimum kekuatan yang didapat dan membandingkan kekuatan antar benda uji menggunakan pengujian uji tarik.

Kata kunci : *adhesive bonding*, uji tarik, sifat mekanis kekuatan

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF ROUGHNESS ON THE STRENGTH OF STEEL AND ALUMINUM ADHESIVE JOINTS

Arranged by :
FEBRY ADVIANA
NIM. 3331170065

Adhesive Bonding is a technique extremely used in various industry to composite materials together. This involve use of an adhesive substance adequate of maintain two or more surface together through surface adhesion. This process provide several advantage over traditional mechanical fastening method, such as welding or nailing, including better appearance, reduced weight, stress distribution, and the ability to composite dissimilar material. The advantage of this adhesive bonding are assembly is simply, easy and the production cost is lower. This research is development of the glue adhesive connection method. This study used aluminum series 1100 and low carbon steel, both of which are metals that we often find in our daily. This study is to analyze the effect of roughness treatment on the surface of each different test specimen using sandpaper with different levels of roughness, specifically is 60 grit, 120 grit and 180 grit with treated different roughness on each test object is to obtain maximum strength result and compare the strength between test object using tensile testing..

Keywords : *adhesive bonding, tensile test, strength mechanical properties*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
KATA PENGANTAR	II
<i>ABSTRACT</i>	III
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR.....	V

BAB I PENDAHULUAN

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 Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 <i>Adhesive Bonding</i>	4
2.2 Jenis Jenis <i>Adhesive Bonding</i>	4
2.2.1 <i>Adhesive</i> Berdasarkan Bentuknya.....	4
2.2.2 <i>Adhesive</i> Berdasarkan Kimianya	4
2.3 Karakteristik Jenis <i>Adhesive Bonding</i>	5
2.4 Faktor Factor Yang Mempengaruhi Kekuatan Sambungan <i>Adhesive</i>	6
2.5 Lem <i>Epoxy</i>	7
2.5.1 Kelebihan Dan Kekurangan Lem <i>Epoxy</i>	8
2.6 Baja	8
2.6.1 Baja Karbon Rendah	9
2.7 Alumunium Serie 1100	10
2.7.1 Klasidikasi Alumunium	11
2.8 Uji Kekasaran (<i>Surface Roughness</i>)	
2.9 Uji Tarik.....	

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi penelitian	13
3.2 Alat dan bahan.....	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan	14

3.3 Prosedur penelitian	17
3.3.1 Tahapan eksperimen	16
3.4 Tahapan proses pengujian	17

DAFTAR GAMBAR

2.1. Karakteristik <i>Adhesive Bonding</i>	5
2.2. Lem Epoxy	8
2.3. Alumunium Seri 1100	11
3.1. Diagram Alir Pengujian	13
3.2. Amplas	14
3.3. Alumunium Seri 1100	14
3.4. Plat Baja Karbon Rendah	15
3.5. Lem Epoxy Dextone	2

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi ilmu bahan bangunan bergerak dengan cepatnya, pelaksana pembangunan selalu berinovasi memperoleh system pelaksanaan dengan semurah mungkin dan secepat mungkin. Material kayu yang dulunya sering dipakai untuk rangka atap dan rangka plafon, sekarang sudah bergeser dengan pemakaian baja ringan. Selain biaya bahannya yang relative lebih murah dibanding kayu, juga waktu pelaksanaannya juga lebih singkat sehingga pada akhirnya berpengaruh kepada ongkos pelaksanaannya. (Kahraman dkk,2008)

Adhesive adalah suatu bahan yang digunakan untuk menyatukan atau menyambungkan suatu bahan yang sama ataupun berbeda jenis materialnya, baik itu logam dengan logam, logam dengan kayu, logam dengan karet dan sebagainya dengan menggunakan perekat/lem. Kelebihan *adhesive bonding* ini adalah perakitannya lebih sederhana, ringan dan biaya produksi lebih murah. Sedangkan kekurangan dari ialah sambungannya lebih lemah dari proses penyambung dengan metode lainya seperti proses penyambungan menggunakan metode pengelasan dan paku keeling. Oleh karena itu berbagai upaya dilakukan untuk menutupi kekurangan dari proses penyambungan ini seperti memberikan perlakuan permukaan sifat mekanis dan sifat fisis terhadap kekuaran dari sambungan tersebut dengan berbagai variasi yang dilakukan. (Caesar Wiratama, 2021)

Adhesive bonding ini sangat berguna untuk masyarakat untuk penyambungan suatu material karena proses penyambungannya sederhana dan harga dari proses ini lebih murah dibandingkan dengan menggunakan metode lain metode ini dapat mempermudah masyarakat dalam menyelesaikan beberapa kendala terkait masalah penyambungan material. Hanya saja

masyarakat perlu diberikan arahan tentang proses dan kegunaan metode ini dan menggunakan lem dengan sesuai kebutuhan yang akan dilakukan.

Dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kekasaran permukaan terhadap kekuatan penyambungan menggunakan perekat/lem "*dextone steel-filled heavy duty epoxy adhesives*" dan perlakuan kekasaran terhadap specimen yang akan diuji yaitu dengan melakukan metode amplas terhadap permukaan baja dan aluminium tersebut menggunakan variasi amplas yang berbeda yaitu amplas grit 80, grit 150, grit 400.

Adhesive bonding menawarkan banyak keuntungan, termasuk distribusi beban yang merata, kemampuan pengikatan material yang berbeda, pengurangan deformasi, dan penampilan yang baik. Pemilihan metode sambungan tergantung pada kebutuhan dan persyaratan spesifik aplikasi, dan *adhesive bonding* dapat menjadi pilihan yang baik dalam banyak kasus.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat merumuskan masalah adalah Bagaimana pengaruh perlakuan kekasaran pada permukaan material terhadap kekuatan sambungan *adhesive* baja dengan aluminium.?

1.3 Tujuan Penelitian

Agar penelitian ini dapat terfokus pada hasil yang dicapai, maka harus ditentukan ditentukan tujuan dari penelitian ini, penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui pengaruh perlakuan kekasaran pada permukaan material terhadap kekuatan sambungan *adhesive* baja dengan aluminium.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi fokus dan lebih terarah, maka ruang lingkup pada penelitian ini berfokus pada:

1. Pada penelitian ini spesimen yang digunakan adalah paduan baja dan aluminium.
2. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik
3. Menganalisa setiap hasil pengujian pada setiap kekuatan yang dihasilkan dengan varian kekasaran yang berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi :

1. Untuk Mahasiswa
 - a. Sebagai syarat pemenuhan tugas akhir untuk meraih gelar sarjana
 - b. Mahasiswa dapat mengetahui metode *adhesive bonding*.

2. Untuk Masyarakat

Masyarakat diharapkan dapat menambah pengetahuan soal metode *adhesive bonding* karena metode ini sangat berguna dimasyarakat karena memiliki proses yang sederhana dan biaya yang murah.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan penelitian ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang komposit, unsur penyusun komposit, klasifikasi rem, kampas rem, serat bambu, cangkang telur, resin epoxy, alumina, zinc, uji keausan, uji kekerasan, deformasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian,

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *State Of The Art*

Dalam penelitian yang bertujuan untuk menganalisa pengaruh perlakuan kekasaran pada permukaan terhadap kekuatan perekat, terdapat beberapa penelitian yang penulis jadikan acuan untuk proses penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh RAIS NUR FUADI, Ir. M. Waziz Wildan, M.Sc., Ph.D. Perekatan merupakan proses penyambungan dua benda dengan menggunakan lem/lem. Keuntungan pengeleman adalah perakitan lebih mudah, bobot lebih rendah, dan produksi lebih murah. Kerugiannya adalah sambungannya lebih lemah dibandingkan metode sambungan lain seperti pengelasan dan paku keling. Salah satu cara untuk meningkatkan sifat mekanik dan fisik ikatan perekat aluminium-logam adalah dengan memberikan perlakuan kekasaran pada permukaan yang akan direkatkan. Oleh karena itu dilakukan beberapa variasi kekasaran permukaan pada sambungan perekat untuk mengetahui nilai kekasaran permukaan yang dapat memperbaiki sifat mekanik dan fisik sambungan perekat sehingga meningkatkan kekuatan atau ketahanan sambungan perekat. Penelitian ini menggunakan dua jenis perekat yaitu perekat epoxy (Dextone) dan perekat cyanoacrylate (Loctite). Bentuk dan ukuran benda uji memenuhi standar ASTM D1002-01 dengan menggunakan pelat aluminium seri 1100. Sebelum bahan perekat direkatkan dengan kedua jenis perekat tersebut, terlebih dahulu dilakukan variasi kekasaran permukaan bahan perekat dengan amplas 60 grit, 120 grit dengan amplas 180 grit, 500 grit dan tanpa perlakuan kekasaran permukaan. Untuk setiap varian perlakuan terdapat lima pasang benda uji, yaitu 50 pasang benda uji. Untuk mengetahui sifat mekanik seperti kuat geser sambungan perekat diuji menggunakan alat uji mekanik dari Servopulser dengan metode single lap joint. Untuk mengetahui sifat fisik seperti struktur makro dan mikro sambungan perekat, struktur makro diamati menggunakan mikroskop digital portabel dan struktur mikro diamati menggunakan mikroskop optik

dan mikroskop elektron scanning (SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh perlakuan kekasaran permukaan senyawa aluminium pada kedua jenis perekat yang digunakan. Untuk perekat epoxy, semakin tinggi nilai kekasaran permukaan maka nilai kuat gesernya akan semakin rendah. Semakin tinggi nilai kekasaran permukaan perekat sianokrilat maka semakin tinggi pula nilai kekuatan gesernya. Dapat disimpulkan bahwa pengikatan logam aluminium dengan sambungan perekat menggunakan perekat sianokrilat dengan perlakuan kekasaran 60 grit memberikan nilai kuat geser rata-rata optimal sebesar 6,11 MPa.

Penelitian yang dilakukan oleh Yasong Wang Di sini, efek penambahan Cr-Mo pada evolusi mikrostruktur dan sifat mekanik baja karbon sedang setelah anil spheroidisasi diselidiki secara sistematis dengan pemindaian mikroskop elektron, difraksi hamburan balik elektron, dan uji tarik. Penambahan Cr-Mo menghambat transformasi ferit dan perlit proeutektoid sehingga mendorong transformasi bainit. Selain itu, ia menghaluskan jarak pipih perlit, mengurangi diameter rata-rata karbida, meningkatkan jumlah karbida per satuan luas, dan menghambat rekristalisasi ferit. Dibandingkan dengan baja B1 yang dianil selama 8 jam, ukuran karbida dan jumlah karbida per satuan luas baja CM1 masing-masing 30% lebih kecil dan 2,2 kali lebih tinggi. Karena butiran ferit yang lebih halus, karbida yang lebih kecil, dan jumlah karbida yang lebih besar, kekuatan baja meningkat dan plastisitasnya sedikit menurun setelah penambahan Cr-Mo. Setelah anil selama 2 jam, kekuatan luluh baja Cr-Mo lebih tinggi 77,5–109,5 MPa dibandingkan baja dasar; ekstensinya lebih dari 20%. Kontribusi mekanisme penguatan baja terhadap kekuatan luluh adalah sebagai berikut (dari tinggi ke rendah): penguatan batas butir, pengendapan, larutan padat dan dislokasi.

Penelitian yang dilakukan oleh J.Y. Lee, Do Won Seo, Ho Chel Yoon, Jae Kyoo Lim Kekuatan rekat sambungan perekat dipengaruhi oleh kekasaran permukaan bagian yang disambung. Namun besarnya pengaruhnya belum dapat diklarifikasi karena kompleksitas fenomenanya. Dalam penelitian ini ditunjukkan bahwa perlakuan permukaan

mempengaruhi kekuatan perekat dan daya tahan sambungan satu lapis aluminium/polikarbonat, dan kecepatan pembebanan mempengaruhi kekuatan tarik-geser sambungan perekat. Untuk mengevaluasi pengaruh perawatan permukaan terhadap kekuatan perekat, digunakan beberapa metode perawatan permukaan, yaitu pembersihan, penggilingan, pemolesan SiC, dan peledakan pasir. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat nilai kekasaran permukaan yang optimal sehubungan dengan kekuatan tarik-geser sambungan perekat. Kekuatan rekat menunjukkan hubungan linier dengan kekasaran permukaan dan kecepatan pemuatan. Dan penghilangan lapisan pelumas, kotoran, dan oksida yang mengganggu secara mekanis membuat kekuatan perekat meningkat secara signifikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Chiara Mandolino Perlakuan permukaan awal dalam proses pengikatan memiliki dua tujuan penting: pertama, menghilangkan kontaminan (debu, minyak, kelembapan, dan produk korosi) yang dapat mengubah keterbasahan substrat, dan kemudian meningkatkan kekasaran permukaan dan area kontak antara keduanya. substrat dan perekat, sehingga tercipta sambungan mekanis yang memaksimalkan daya rekat. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kekuatan dan menghindari cacat pada penghilangan perekat pada sambungan, disarankan untuk meningkatkan daya rekat substrat kontak dengan perlakuan mekanis melalui penggilingan, penggilingan atau sebaiknya sandblasting, yang biasanya dianggap sebagai salah satu metode yang paling efektif. mengontrol properti yang diinginkan menjadi. Derajat kekasaran permukaan dan kekuatan sambungan. Proses yang mudah digunakan ini dikendalikan oleh berbagai parameter pengoperasian, yang semuanya berkontribusi terhadap hasil yang baik. Eksperimental dilakukan dengan tujuan mengevaluasi pengaruh beberapa parameter ini terhadap sifat mekanik sambungan perekat. Secara khusus, substrat baja, perekat epoksi dan berbagai jenis pasir dengan sifat dan ukuran butir berbeda digunakan. Parameter variabel dalam peledakan adalah pasir, sudut tumbukan dan tekanan. Penilaian didasarkan pada penyelidikan pengaruhnya terhadap

kekasaran permukaan dan kemudian sifat mekanik sambungan perekat dianalisis.

2.2 Adhesive bonding

⁶ *Adhesive bonding* adalah proses menyatukan dua permukaan. Biasanya dengan menciptakan ikatan yang halus. Proses ini melibatkan penggunaan lem, epoksi, atau salah satu dari berbagai bahan plastic yang mengikat baik melalui penguapan pelarut atau melalui panas, waktu dan tekanan. *Adhesive bonding* ini mirip dengan menyolder dan mematri logam. ⁶ *Adhesive* sekarang menjadi metode penyambungan yang disukai banyak industry, terutama pada bahan yang tidak terkena panas atau pelapukan berkepanjangan. (*M. P. Groover, 2010*)

⁶ Pada sambungan yang dirancang dengan baik dan prosedur yang tepat, penggunaan metode *adhesive bonding* ini dapat menghasilkan penurunan berat yang signifikan sehingga proses penyambungan tidak terlalu berpengaruh pada benda yang disambungkan.

⁶ 2.3 Jenis jenis adhesive bonding

Ada banyak jenis *adhesive bonding* untuk berbagai kegunaan yang berbeda, dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

² 2.3.1 Adhesive berdasarkan bentuknya

- a. Adisif pasta (*paste*)
- b. Adisif *tape* (lilitan)
- c. Adisif cairan (*liquid*)
- d. Adisif film (film)
- e. Adisif pellet (*pellets*)

⁵ 2.3.2 Adhesive berdasarkan reaksi kimianya

- a. *Epoxy based system*
Mempunyai kekuatan dan temperature yang tinggi hingga 200°C.
- b. *Acrylic*
Cocok diaplikasikan untuk lingkungan yang tidak bersih

c. *Anaerobic system*

Dilakukan saat tidak ada oksigen. Hasil ikatannya keras dan getas

d. *Cyanoacrylate*

Ikatan yang tipis dan diatur dari 5-40 detik

e. *Urethanes*

Mempunyai kekerasan dan fleksibilitas yang tinggi pada temperature kamar

f. *Silicones*

Mempunyai resistansi yang tinggi terhadap uap dan pelarut, ketahanan impact yang tinggi

2.4 Karakteristik beberapa jenis *adhesive bonding*

1 Mechanical Performance of Various Types of Adhesives

Adhesive Chemistry or Type	Room Temperature Lap-Shear Strength, MPa (psi)		Peel Strength per Unit Width, kN/m (lbf/in)	
Pressure-sensitive	0.01-0.07	(2-10)	0.18-0.88	(1-5)
Starch-based	0.07-0.7	(10-100)	0.18-0.88	(1-5)
Cellosics	0.35-3.5	(50-500)	0.18-1.8	(1-10)
Rubber-based	0.35-3.5	(50-500)	1.8-7	(10-40)
Formulated hot melt	0.35-4.8	(50-700)	0.88-3.5	(5-20)
Synthetically designed hot melt	0.7-6.9	(100-1000)	0.88-3.5	(5-20)
PVAc emulsion (white glue)	1.4-6.9	(200-1000)	0.88-1.8	(5-10)
Cyanoacrylate	6.9-13.8	(1000-2000)	0.18-3.5	(1-20)
Protein-based	6.9-13.8	(1000-2000)	0.18-1.8	(1-10)
Anaerobic acrylic	6.9-13.8	(1000-2000)	0.18-1.8	(1-10)
Urethane	6.9-17.2	(1000-2500)	1.8-8.8	(10-50)
Rubber-modified acrylic	13.8-24.1	(2000-3500)	1.8-8.8	(10-50)
Modified phenolic	13.8-27.6	(2000-4000)	3.6-7	(20-40)
Unmodified epoxy	10.3-27.6	(1500-4000)	0.35-1.8	(2-10)
Bis-maleimide	13.8-27.6	(2000-4000)	0.18-3.5	(1-20)
Polyimide	13.8-27.6	(2000-4000)	0.18-0.88	(1-5)
Rubber-modified epoxy	20.7-41.4	(3000-6000)	4.4-14	(25-80)

Source: From A. V. Pocius, *Adhesion and Adhesives Technology*, 2nd ed., Hanser Gardner Publishers, Ohio, 2002. Reprinted by permission.

Gambar 2.1 karakteristik jenis *adhesive bonding*

2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan sambungan adhesive

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan adhesive bonding pada sambungan, berikut adalah beberapa *factor* yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Kekasaran Permukaan: Kekasaran permukaan yang tepat pada kedua bahan yang akan disambungkan dapat meningkatkan adhesi antara adhesive dan permukaan tersebut. Permukaan yang kasar memberikan lebih banyak area kontak antara *adhesive* dan bahan, sehingga meningkatkan kekuatan sambungan.
2. Bersihnya Permukaan: Permukaan yang bersih dan bebas dari kontaminan seperti minyak, debu, oksida, atau karat sangat penting untuk mencapai adhesi yang kuat. Kontaminan dapat menghambat kontak langsung antara adhesive dan permukaan, mengurangi kekuatan sambungan.
3. Persiapan Permukaan: Persiapan permukaan sebelum adhesive bonding dapat melibatkan langkah-langkah seperti pengamplasan, pengikisan, atau perlakuan kimiawi untuk meningkatkan adhesi. Metode ini dapat meningkatkan kekasaran permukaan, membersihkan kontaminan, atau meningkatkan daya lekat antara adhesive dan permukaan.
4. Tipe dan Sifat Adhesive: Tipe adhesive yang digunakan juga mempengaruhi kekuatan adhesive bonding. Berbagai jenis adhesive, seperti epoksi, akrilik, atau poliuretan, memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal kekuatan, elastisitas, ketahanan terhadap lingkungan, dan kemampuan melekat pada berbagai jenis permukaan.
5. Waktu Pengeringan dan Pengerasan: Waktu yang diperlukan untuk adhesive mengering dan mengeras secara optimal juga dapat mempengaruhi kekuatan sambungan. Adhesive perlu diberi waktu yang cukup untuk mencapai pengerasan penuh sebelum spesimen atau bahan yang disambung dikenakan beban atau tekanan.

6. Suhu dan Kelembaban: Suhu dan kelembaban lingkungan dapat mempengaruhi proses pengeringan dan pengerasan adhesive. Beberapa adhesive memiliki rentang suhu dan kelembaban yang disarankan untuk mencapai kinerja yang optimal. Perlu memperhatikan kondisi lingkungan saat melakukan *adhesive bonding*.
7. Desain Sambungan: Desain sambungan, termasuk bentuk dan area permukaan yang akan disambungkan, juga dapat mempengaruhi kekuatan adhesive bonding. Desain yang memaksimalkan area kontak antara adhesive dan permukaan serta mendistribusikan beban dengan baik dapat meningkatkan kekuatan sambungan

2.6 Lem epoxy

Epoxy pertama kali dirumuskan pada tahun 1930-an di Amerika Serikat dan Swiss. Kemudian dilakukan pengembangan lebih lanjut. Selanjutnya epoxy diproduksi sebagai perekat atau lem (lem epoxy) pada tahun 1946 dan sebagai pelapis cat pada tahun 1947, kemudian pelapis ini semakin dikembangkan kualitasnya dan makin ramah terhadap lingkungan.

Epoxy adalah suatu bahan kimia yang merupakan salah satu jenis resin yang diperoleh dari proses polimerisasi dari epoksida. Epoxy resin bereaksi dengan beberapa bahan kimia lain seperti amiba polifungsi, asam serta fenol dari alcohol, epoxy hardener akan berubah dari cair menjadi padat dan menjadi sangat kuat, tahan suhu tinggi dan memiliki ketahanan kimia yang tinggi. Epoxy resin mungkin lebih banyak dikenal karena sifat adhesi yang dimilikinya tetapi sangat baik untuk melindungi logam, kayu, baja, beton, kaca dan lainnya. Epoxy resin juga digunakan untuk menghasilkan cetakan, model, hasil cor dan perlengkapan lainnya. Epoxy resin akan terurai dibawah sinar UV. Jika menggunakan epoxy resin pada luar ruangan disarankan untuk menutup lapisan cat epoxy dengan cat polyurethane atau pernis.



Gambar 2.2 Lem epoxy

2.6.1 Kelebihan dan kekurangan lem epoxy

1. Kelebihan lem epoxy
 - a. Dapat disambungkan dengan material yang berbeda dalam bentuk apapun.
 - b. Penampilan luar suatu ikatan tidak mempengaruhi
 - c. Dapat dilakukan ditemperatur hingga 200°C.
 - d. Tidak ada distorsi yang signifikan
 - e. Sangat tipis daerah pada sambungan dan penambahan berat material yang disambungkan sangat kecil.
2. Kekurangan lem epoxy.
 - a. Proses ikatan membutuhkan waktu lama.
 - b. Membutuhkan persiapan permukaan
 - c. Ada batasan temperature
 - d. Pada sambungan sulit untuk melakukan tes nondestructive.
 - e. Tingkat kerekatan yang rendah.

2.7 Baja

Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0,2% hingga 2,1% berat sesuai grade nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*manganese*), krom (*chromium*), vanadium dan nikel. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur

paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan dan kekuatan tariknya, namun disisi lain membuatnya menjadi getas serta menurunkan keuletannya. Pengaruh utama dari kandungan karbon adalah pada kekuatan, kekerasan dan sifat mudah dibentuk. Kandungan karbon yang besar pada baja mengakibatkan meningkatnya kekerasan tetapi baja tersebut akan rapuh dan tidak mudah di bentuk. (Davis, 1982)

2.7.1 Baja Karbon Rendah SS400

Baja karbon rendah adalah jenis baja yang memiliki kandungan karbon relatif rendah. Biasanya, baja karbon rendah memiliki kandungan karbon kurang dari 0,25%. Baja ini terutama terdiri dari besi dan karbon, dengan sedikit atau tanpa tambahan elemen paduan lainnya. Baja karbon rendah digunakan dalam berbagai aplikasi industri, termasuk konstruksi, manufaktur umum, otomotif, dan peralatan rumah tangga. Contoh penggunaan umum baja karbon rendah meliputi struktur bangunan, peralatan pertanian, pipa saluran, rangka kendaraan dll (Manurung, V.A.T., Wibowo, Y.T.J., dan Baskoro, S.Y. 2020).

Pada penelitian ini kita menggunakan plat baja standar ASTM E8 Baja karbon rendah sesuai dengan spesifikasi ini memiliki batas tarik Baja ini juga memiliki elastisitas yang baik dan keuletan yang tinggi. Baja karbon rendah memiliki beberapa karakteristik yang membuatnya populer dalam berbagai aplikasi industri. Salah satu ciri utamanya adalah keuletannya yang baik. Baja karbon rendah mampu menahan deformasi dan lenturan tanpa retak atau pecah, sehingga cocok untuk komponen struktural yang membutuhkan ketahanan terhadap beban statis atau dinamis.

2.8 Aluminium (Serie 1100)

Aluminium merupakan logam yang banyak digunakan pada setiap bidang industri, seperti industri otomotif, perkapalan, dan dirgantara. Ada beberapa bagian dari proses perakitan yang mengharuskan aluminium untuk disambung dengan menggunakan perekat atau *adhesive bonding*.

Adhesive bonding ialah proses penyambungan dua benda dengan menggunakan perekat/lem. Kelebihan *adhesive bonding* adalah perakitannya lebih sederhana, ringan, dan biaya produksi lebih murah. Sedangkan, kekurangannya ialah sambungannya lebih lemah dari metode penyambungan yang lain, seperti pengelasan dan paku keling. Salah satu upaya untuk meningkatkan sifat mekanis dan fisis dari sambungan perekat logam aluminium yaitu dilakukan perlakuan kekasaran pada permukaan yang akan disambung. Oleh karena itu, beberapa variasi kekasaran permukaan diaplikasikan pada sambungan perekat untuk mengetahui apakah perlakuan kekasaran permukaan dapat meningkatkan sifat mekanis dan fisis dari sambungan perekat, sehingga dapat meningkatkan kekuatan atau daya tahan dari sambungan perekat tersebut. Penelitian ini menggunakan perekat epoksi (Dextone). Bentuk dan ukuran spesimen uji mengikuti standar ASTM E8 dengan menggunakan pelat aluminium seri 1100. Sebelum logam aluminium (adherend) direkatkan dengan kedua jenis perekat tersebut, permukaan adherend diberi variasi kekasaran permukaan dengan menggunakan kertas ampelas grit 60, grit 120, grit 180. Masing-masing variasi perlakuan terdapat 2 pasang spesimen, sehingga total spesimen sebanyak 6 pasang. Untuk mengetahui sifat mekanis berupa kekuatan geser dari sambungan perekat dilakukan pengujian menggunakan alat uji tarik. Untuk mengetahui sifat fisis berupa struktur makro dan mikro dari sambungan perekat dilakukan pengamatan struktur makro menggunakan mikroskop digital portable dan struktur mikro menggunakan mikroskop optik dan scanning electron microscope (SEM).



Gambar 2.3 Alumunium serie 1100

2.8.1 Klasifikasi alumunium

Adapun klasifikasi alumunium adalah sebagai berikut:

7
a. Alumunium murni

Alumunium 99% tanpa tambahan logam paduan apapun dan dicetak dalam keadaan biasa, hanya memiliki kekuatan tensil sebesar 90 MPa, terlalu lunak untuk penggunaan yang luas sehingga seringkali alumunium dipadukan dengan logam lain

b. Alumunium paduan

Elemen paduan yang umum digunakan pada alumunium adalah silicon, magnesiaum, tembaga, seng, mangan, dan juga lithium. Secara umum penambahan logam paduan hingga konsentrasi tertentu akan meningkatkan kekuatan tensil dan kekerasan, serta menurunkan titik lebur. **5** Namun, kekuatan bahan paduan alumunium tidak hanya bergantung pada konsentrasi logam paduannya saja, tetapi juga bagaimana proses perlakuannya hingga alumunium siap digunakan, apakah dengan perlakuan panas, penempaan, penyimpanan dan sebagainya. Ada beberapa macam paduan alumunium seperti :

1. Paduan alumunium-silicon
2. Paduan alumunium-magnesium
3. Paduan alumunium-tembaga
4. Paduan alumunium-manga
5. Paduan alumunium-seng

6. Paduan alumunium-lithium
7. Paduan alumunium-skandium
8. Paduan alumunium-besi

2.9 Uji kekasaran (*surface roughness testing*)

Uji kekasaran (*surface roughness testing*) adalah proses pengukuran dan evaluasi tingkat kekasaran atau ketidakhulusan permukaan suatu benda. Tujuan dari uji kekasaran ini adalah untuk mengevaluasi dan memahami kualitas permukaan, termasuk struktur, tekstur, dan ketidakhalusannya. Pengukuran kekasaran dilakukan dengan menggunakan peralatan khusus yang disebut profilometer, yang memberikan nilai numerik yang merepresentasikan keadaan permukaan dari segi kekasarannya.

Tujuan dari uji kekasaran adalah untuk menentukan bagaimana kualitas permukaan tersebut memengaruhi kinerja suatu komponen, benda kerja, atau produk akhir. Dengan melakukan uji kekasaran, seseorang dapat memperoleh informasi penting tentang profil permukaan, termasuk detail tentang tekstur, ketidakhulusan, atau variasi dalam struktur permukaan. Proses uji kekasaran melibatkan penggunaan peralatan khusus yang disebut profilometer atau alat pengukur lainnya, yang dapat mengukur parameter tertentu dari permukaan yang diuji. Beberapa parameter yang umumnya diukur dalam uji kekasaran.

1. Ra (Roughness Average): Rata-rata aritmatika dari profil keseluruhan dari permukaan yang diukur. Ini mengukur rata-rata jarak antara puncak dan lembah pada profil permukaan.
2. Rz (Average Roughness): Rata-rata ketinggian dari lima titik tertinggi dan terendah pada panjang profil tertentu. Ini memberikan gambaran tentang variasi kasar pada permukaan.
3. Rq (Root Mean Square Roughness): Akar rata-rata kuadrat dari seluruh nilai ketidakhulusan permukaan. Ini memberikan indikasi tentang fluktuasi kekasaran di sepanjang profil permukaan.

Uji kekasaran sangat penting dalam berbagai industri manufaktur, termasuk teknik mesin, industri otomotif, manufaktur presisi, dan bidang-bidang lain di mana ketidakhulusan permukaan memainkan peran penting dalam performa dan keandalan produk. Dengan melakukan uji kekasaran secara teratur, perusahaan dapat memastikan bahwa produk mereka memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu. Uji kekasaran juga penting dalam proses perbaikan kualitas dan pengendalian kualitas untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

2.10 Uji tarik

Uji tarik merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui kekuatan suatu bahan material dengan cara memberikan beban gaya sesumbu. Hasil yang dapat pada pengujian tarik ini sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan kekuatan material.

Alat uji tarik adalah salah satu alat uji mekanik untuk mengetahui kekuatan bahan terhadap gaya tarik. Dalam pengujiannya, bahan uji ditarik sampai batas maksimum atau sampai putus. Sehingga dapat mengetahui ketahanan tarik suatu benda. Adapun standarisasinya amerika dengan ASTM E8 dan jepang JIS 2241. Alat uji tarik ini harus memiliki cengkraman (*grip*) yang kuat dan kekakuan yang tinggi.

Hasil dari yang diperoleh dari pengujian tarik berupa kurva tegangan regangan.

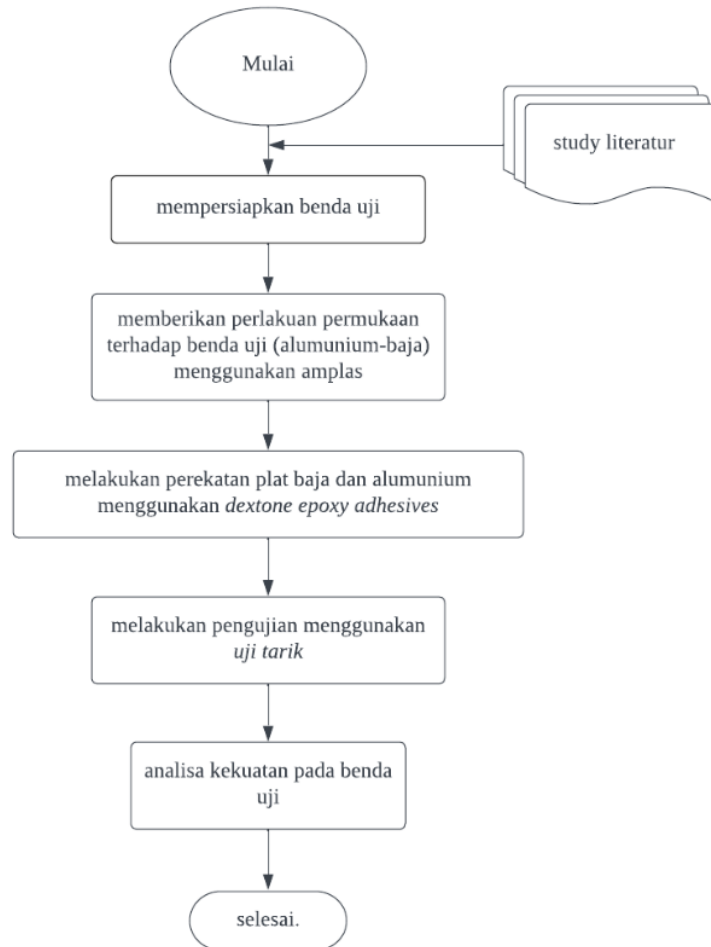
Dalam perhitungannya tegangan dan regangan dibagi menjadi dua yaitu *engineering stress* dan *true stress*, serta tegangan yang nyata dan tegangan yang rekayasa. Perbedaan kedua jenis tegangan regangan ini adalah pada perhitungannya. Perhitungan tegangan dan regangan teknik menggunakan luas penampang asli sehingga kurva tegangan-regangan yang dihasilkan berkurang setelah batas UTS terlampaui. Berbeda dengan kasus perhitungan tegangan-regangan yang sebenarnya, dalam perhitungan ini luas penampang yang digunakan adalah luas penampang

pada saat terjadi regangan, yang artinya luas penampang selalu berubah tanpa memperhatikan regangan setiap saat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Adapun beberapa langkah untuk mendapatkan hasil analisa pengaruh kekasaran permukaan pada kekuatan sambungan :



Gambar 3.1 Diagram alir pengujian

3.2 Alat dan bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut :

a. Gerinda

Gerinda ini digunakan untuk memotong spesimen plat baja-aluminium.



Gambar 3.2 Gerinda potong

b. Ampelas

Ampelas digunakan untuk memberikan variasi kekasaran pada permukaan spesimen dengan macam macam grit (40, 150, 600).



Gambar 3.3 Ampelas grit (80, 150, 400)

3.2.2 Bahan

Bahan yang akan digunakan pada pengujian ini adalah, sebagai berikut ;

a. Plat Aluminium serie 1100

Aluminium alloy 1100 di bentuk dengan ukuran sesuai standar astm E8 yaitu :

Panjang (gauge length) = 50 mm
Lebar (width) = 13 mm
Tebal = 3 mm



Gambar 3.4 alumunium serie 1100

b. Plat baja karbon rendah SS400

Baja karbon rendah merupakan baja dengan kandungan utama besi dan karbon dengan komposisi karbon $<0,3\%$. Plat baja karbon dipotong dan dibentuk sesuai standar ASTM E8 yaitu

Panjang (gauge length) = 50 mm
Lebar (width) = 13 mm
Tebal = 3 mm



Gambar 3.5 Plat baja karbon rendah

c. *Dextone epoxy adhesive*

Lem *dextone epoxy adhesive* ini digunakan untuk merekatkan kedua benda uji yaitu aluminium dan baja



Gambar 3.6 lem *epoxy dextone*

3.3 Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian pengujian ini yang pertama dilakukan adalah memberikan perlakuan kekasaran permukaan pada masing masing benda uji dengan tingkat kekasaran yang berbeda dengan amplas, lalu melakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh kekasaran permukaan pada sambungan. Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam proses pengujian.

3.3.1 Tahapan proses eksperimen

1. Memotong plat spesimen menggunakan gerinda potong sesuai standar ASTM E8.
2. Memberikan perlakuan kasar pada tiap pasang spesimen dengan tingkat kekasaran yang berbeda beda dengan amplas, tingkat amplas yang digunakan untuk memberikan perlakuan kekasaran yaitu (grit 80, grit 150 dan grit 400)
3. Melakukan pengujian kekasaran permukaan agar mendapat nilai kekasaran rata rata.
4. Memilih adhesive yang dibutuhkan, pada eksperimen ini yang akan diuji kekuatannya aluminium-baja maka dari itu memakai lem *dextone epoxy adhesive*.
5. Melakukan perekatan menggunakan lem Dextone epoxy adhesive.

6. Melakukan uji kekuatan dengan menggunakan uji tarik hingga terjadi kegagalan pada sambungan sehingga kita mendapatkan kekuatan maksimum yang terjadi pada sambungan.
7. Lakukan hal diatas dengan spesimen yang diberi perlakuan kasar yang berbeda.
8. Setelah melakukan pengujian dengan variasi kekasaran permukaan. Bandingkan kekuatan yang diperoleh dari setiap variasi kekasaran permukaan.
9. Identifikasi pengaruh kekasaran pada kekuatan sambunan
10. Mendapatkan kesimpulan pengaruh kekasaran pada kekuatan sambungan.

3.4 Metode Proses Pengujian Kekasaran Permukaan

Ada beberapa proses untuk melakukan pengujian kekasaran permukaan antara lain adalah :

1. Persiapkan alat ukur:
Pilih alat pengukur kekasaran permukaan yang sesuai dengan persyaratan pengujian. Alat ukur pada pengujian kali ini adalah *surface roughness*
2. Persiapan Sampel:
Pastikan sampel yang akan diuji telah dipersiapkan dengan benar. Bersihkan permukaan sampel dari kotoran atau kontaminan lainnya. Pastikan permukaan sampel dalam kondisi yang sesuai untuk pengujian.
3. Kalibrasi panel alat ukur:
Pastikan alat pengukur telah dikalibrasi dengan benar sebelum digunakan. Kalibrasi yang akurat diperlukan untuk memastikan keakuratan pengukuran kekasaran permukaan.
4. Letakkan Sampel:
Tempatkan sampel yang akan diuji di bawah alat pengukur kekasaran permukaan. Pastikan sampel terletak dengan stabil dan sesuai dengan posisi yang diinginkan untuk pengujian.
5. Lakukan Pengukuran:

Lakukan pengukuran kekasaran permukaan dengan memindahkan alat pengukur sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh produsen. Pastikan pengukuran dilakukan secara menyeluruh di area yang mewakili keseluruhan permukaan sampel.

6. Rekam Data:

Rekam data yang diperoleh dari pengukuran kekasaran permukaan. Pastikan untuk mencatat parameter kekasaran permukaan yang diukur, seperti **Ra** (Rata- Rata Aritmatika Serta Adanya Penyimpangan Pada Profil Kekasaran), **Rz** (ketinggian tertinggi dan terendah dari profil permukaan), **Rq** (nilai rata-rata dari nilai-nilai deviasi kuadrat permukaan)

7. Analisis Data:

Analisis data yang telah direkam untuk memahami profil kekasaran permukaan sampel.

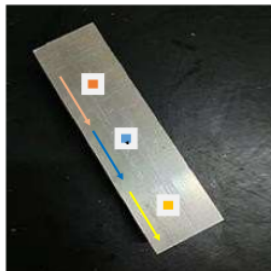
8. Hasil:

Hasil yang didapat pada pengujian ini akan dijadikan parameter kekasaran permukaan pada spesimen yang akan diujikan selanjutnya

9. Buat Laporan:

Buat laporan yang mencakup semua informasi penting terkait proses pengujian, data yang diperoleh, analisis, interpretasi, dan kesimpulan mengenai kekasaran permukaan sampel.

Metode pengambilan data pada pengujian kali ini untuk masing masing benda uji sebanyak 3 titik dengan posisi memanjang.



3.5 Tahapan Proses Pengujian Uji Tarik

Dalam eksperimen kali ini untuk mendapatkan hasil perbandingan pengaruh kekasaran pada kekuatan sambungan perekat *epoxy dextone* baja-aluminium menggunakan pengujian uji tarik. Berikut langkah langkah yang dilakukan dalam pengujian uji tarik antara lain :

1. Persiapkan spesimen:
Spesimen yang akan diuji pada pengujian tarik sesuai standar ASTM E8.
2. Pemasangan spesimen:
Spesimen dipasang pada mesin uji tarik dengan menggunakan penjepit, pastikan spesimen terpasangan dengan aman dan sejajar dengan sumbu tarik uji.
3. Mengatur parameter uji:
4. Pengujian dimulai dengan menerapkan gaya tarik secara perlahan pada spesimen, gaya tarik diterapkan secara merata dan konstan hingga mendapat nilai maksimum kekuatan spesimen.
5. Mencatat nilai maksimum yang didapatkan dari setiap uji spesimen.
6. Analisa data dan mendapatkan hasil nilai maksimum dari setiap spesimen yang diuji lalu dapat membandingkan pengaruh kekasaran terhadap kekuatan sambungan perekat.
7. Selesai.

BAB IV

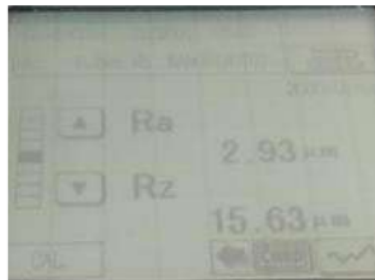
HASIL PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN

4.1 Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan

Untuk menentukan nilai kekasaran permukaan menggunakan alat uji *Surface Roughness* dengan satuan mikrometer (μm). Sebelum dilakukan pengujian panel akan dikalibrasi dan hasil pengukuran panel kalibrasi dituliskan pada table dibawah :

Tabel 4.1 tabel perbandingan hasil kalibrasi

No	Deskripsi	Nilai	Hasil Kalibrasi
1	Ra	116 μin	-
		2.94 μm	2.93 μm
2	Rmax	3.66 μin	-
3	Ry	9.2 μm	-



Gambar 4.1 Hasil Kalibrasi

Standar Precision Reference Specimen pada pengujian kekasaran permukaan kali ini adalah :



Gambar 4.2 Standar Precision Reference Specimen (178-602)

Product Dimensions	5.08 x 3.05 x 7.11 cm; 4.54
Grams Date First Available	Oct. 2 2015
Manufacturer	Mitutoyo
Place of Business	Mississauga, ON L5N 5N1, CA
ASIN	B001OBX2L8
Item model number	

Metode pengambilan data untuk menentukan nilai Ra, Rq dan Rz menggunakan alat *surface roughness* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengukur permukaan pada sebuah benda kerja (specimen) baik tingkat kekasaran ataupun kehalusan permukaan pada satuan mikrometer (μm).

Nilai kekasaran dinyatakan dalam Roughness Average atau Ra yang diartikan sebagai rata-rata aritmatika serta adanya penyimpangan pada profil kekasaran. Rz merupakan jarak rata-rata profil alas ke profil terukur pada 5 puncak tertinggi dikurangi jarak rata-rata profil alas ke profil terukur pada lima lembah terendah sedangkan Rq (μm) adalah akar bagi jarak kuadrat rata-rata antara profil terukur dengan profil Tengah.

Metode pengambilan data untuk benda kerja masing-masing benda uji dilakukan 3 titik dengan posisi memanjang

Dalam pengujian ini didapatkan nilai Ra, Rq dan Rz yaitu :

1. Nilai Ra (μm)

Benda Uji 1 Nilai Rata Rata = 0,73

Benda Uji 2 Nilai Rata Rata = 2,47

Benda Uji 3 Nilai Rata Rata = 1.64

2. Nilai Rq (μm)

Benda Uji 1 Nilai Rata- Rata = 0,94

Benda Uji 2 Nilai Rata- Rata = 3,03

Benda Uji 3 Nilai Rata- Rata = 2,04

3. Nilai Rz (μm)

Benda Uji 1 Nilai Rata- Rata = 4,85

Benda Uji 2 Nilai Rata- Rata = 9,87

Benda Uji 3 Nilai Rata- Rata = 14,13

Berdasarkan pengambilan data yang dilakukan dengan nilai rata rata diatas adalah nilai rata rata yang didapat dari table dibawah ini :

No.	Kode Sampel	Hasil Pengukuran					
		Ra (μm)		Rq (μm)		Rz (μm)	
		Pengukuran ke-	Rata-rata	Pengukuran ke-	Rata-rata	Pengukuran ke-	Rata-rata
1	a	1,03	0,73	1,29	0,94	6,60	4,85
	b	0,10		0,17		1,06	
	c	1,06		1,35		6,89	
2	a	2,58	2,47	3,22	3,03	15,47	14,13
	b	2,39		2,88		12,44	
	c	2,43		3,00		14,48	
3	a	1,49	1,64	1,86	2,04	9,86	9,87
	b	1,72		2,15		9,96	
	c	1,72		2,12		9,79	

Tabel 4.2 Hasil Pengambilan Data

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari pengujian yang dilakukan untuk pengujian kali ini dengan menggunakan 3 variabel dengan fokus untuk menganalisa pengaruh kekasaran pada permukaan pada kekuatan rekat dengan metode *adhesive bonding*.

Pada pengujian kali ini, langkah pertama adalah memberi perlakuan kasar pada permukaan lalu melakukan pengujian kekasaran dengan alat *surface roughness* untuk mengetahui nilai kekasaran pada permukaan benda uji. Dalam pengujian ini didapatkan nilai dari masing masing benda uji yang telah diberikan perlakuan kasar dengan kekasaran yang berbeda yaitu :

1. Nilai Nilai Ra (μm)

Benda Uji 1 Nilai Rata Rata = 0,73

Benda Uji 2 Nilai Rata Rata = 2,47

Benda Uji 3 Nilai Rata Rata = 1.64

2. Nilai Rq (μm)

Benda Uji 1 Nilai Rata- Rata = 0,94

Benda Uji 2 Nilai Rata- Rata = 3,03

Benda Uji 3 Nilai Rata- Rata = 2,04

3. Nilai Rz (μm)

Benda Uji 1 Nilai Rata- Rata = 4,85

Benda Uji 2 Nilai Rata- Rata = 9,87

Benda Uji 3 Nilai Rata- Rata = 14,13

5.2 Saran

Dari hasil pengujian *adhesive bonding* ini terdapat beberapa kekuarangan sehingga diperlukan saran yaitu :

1. Proses perlakuan kekasaran dalam pengujian kali menggunakan alat *surface roughness* dan alat tersebut tidak ada di universitas sultan ageng tirtayasa

yang pada akhirnya penguji mencari alat diluar kampus sehingga itu memakan waktu yang sedikit lama

2. Pengujian tarik yang dilakukan untuk mendapatkan hasil kekuatan maksimal dari spesimen penguji dengan standar awal yang ditetapkan itu tersedia di laboratorium terpadu universitas sulthan ageng tirtayasa akan tetapi pengujian tersebut memiliki tarif sehingga penguji memiliki keterbatasan dalam pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

Muhaimin, Zikril. *Pengaruh Kandungan Hybrid Partikel Caco3 Dan Karet Dalam Perekat Epoxy Terhadap Kekuatan Geser Sambungan Perekat Pada Baja*. Diss. Universitas Mataram, 2023.

Fuadi, Rais Nur. *Studi Eksperimental Pengaruh Kekasaran Permukaan Terhadap Kekuatan Geser, Struktur Makro Dan Mikro Pada Sambungan Logam Aluminium Dengan Adhesive Bonding*. Diss. Universitas Gadjah Mada, 2020.

Hidayat, Wahyu. "Klasifikasi dan Sifat Material Teknik Serta Pengujian Material." (2019).

Muflikhun, Muhammad Akhsin. *Pengujian Surface Roughness (Kekasaran Permukaan) pada Material dengan Perlakuan Permukaan yang Berbeda*. UGM PRESS, 2023.

Tim Asisten Pengujian Merusak. 2022. *Buku panduan praktikum*. Cilegon : Fakultas Teknik Untiraa.

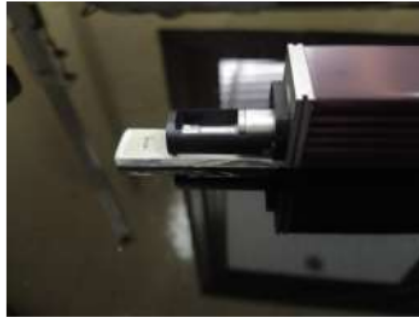
Ebnesajjad, Sina, and Cyrus Ebnesajjad. *Surface treatment of materials for adhesive bonding*. William Andrew, 2013.

Comyn, John. "Surface treatment and analysis for adhesive bonding." *International Journal of Adhesion and Adhesives* 10.3 (1990): 161-165.

Nascimento, M. P., et al. "Effects of surface treatments on the fatigue strength of AISI 4340 aeronautical steel." *International Journal of Fatigue* 23.7 (2001): 607-618.

Adams, Robert D., ed. *Adhesive bonding: science, technology and applications*. Woodhead Publishing, 2021.

Lampiran



ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	8%
2	eprints.umm.ac.id Internet Source	3%
3	www.scribd.com Internet Source	3%
4	repository.uir.ac.id Internet Source	2%
5	pdfcoffee.com Internet Source	2%
6	www.aeroengineering.co.id Internet Source	2%
7	alumkaca.com Internet Source	1%
8	repository.its.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Student Paper	1%

10

eprints.untirta.ac.id

Internet Source

1 %

11

cimpok.blogspot.com

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On