



TUGAS AKHIR-AB 1956 409

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU UJI VAKUM
BUBBLE TEST BAGIAN SUDUT**

Oleh:

Himmatul Aulia

NRP. 33212301006

Dosen Pembimbing 1

Misbakhul Fatah S.T,M.T.

Dosen Pembimbing 2

Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si.

PRODI D3 TEKNIK MESIN ALAT BERAT

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI

POLITEKNIK NEGERI MADURA

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Himmatul Aulia
NRP : 33212301006
Program Studi : D3 Teknik Mesin Alat Berat
Jurusan : Rekayasa Mesin Dan Industri
Tahun Akademik : 2025/2026

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **RANCANG BANGUN ALAT BANTU UJI VAKUM BUBBLE TEST BAGIAN SUDUT** adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain dan bebas dari plagiarisme.

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan di proses sesuai dengan penentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Sampang, 27 Juli 2026

Yang menyatakan



Himmatul Aulia

NRP.33212301006

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Uji Vakum Bubble Test Bagian Sudut
Penulis : HIMMATUL AULIA
NRP : 33212301006
Program Studi : D3 Teknik Mesin Alat Berat.
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.

Ditandatangani di Sampang, 24 Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Faizatur Rohmah S.Si., M.Si
NIPPPK.19900602024212053

Dosen Pembimbing I



Misbakhul Fatah S.T., M.T
NIPPPK.197811262021211003

Koordinator Program Studi
D3 Teknik Mesin Alat Berat



Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T.
NIPPPK.197705222021211005

Koordinator TA
D3 Teknik Mesin Alat Berat



Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si.
NIPPPK.199006062024212053

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT BANTU UJI VAKUM BUBBLE TEST BAGIAN SUDUT

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md. T.)

Pada

Jurusan Teknik Rekayasa Mesin Dan Industri Politeknik
Negeri Madura

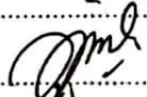
OLEH:

Himmatul Aulia

NRP. 33212301006

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 27 Juli 2026
dan telah sesuai dengan ketentuan.

Disetujui Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Misbakhul Fatah S.T,M.T.  (Pembimbing 1)
2. Faizatur Rohmah, S.Si, M.Si.  (Pembimbing 2)
3. Laily Ulfiyah, M.T.  (Penguji 1)
4. Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.  (Penguji 2)
5. Lukman Hadiwijaya, S.T.,M.T.  (Penguji 3)

Sampang, 30 juli 2026

RANCANG BANGUN ALAT BANTU UJI VAKUM BUBBLE TEST BAGIAN SUDUT

Nama : Himmatul Aulia
NRP : 33212301006
Dosen Pembimbing 1 : Misbakhul Fatah S.T,M.T
Dosen Pembimbing 2 : Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si.

ABSTRAK

Pengujian kebocoran pada sambungan las bagian sudut dalam tiga arah memiliki kendala karena bentuk geometrinya sulit dijangkau menggunakan vacuum box biasa. Kondisi tersebut menjadi dasar perancangan alat bantu uji vakum bubble test bagian sudut yang mampu melakukan penyegelan pada area sambungan las. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat bantu uji vakum bubble test serta mengetahui kemampuan alat dalam mendeteksi kebocoran pada sambungan las bagian sudut. Metode pengujian dilakukan dengan menempelkan box vakum pada area sambungan las yang telah diberi larutan air sabun, kemudian dilakukan proses pemvakuman hingga mencapai tekanan -0,2 bar sesuai standar BKI (Biro Klasifikasi Indonesia). Hasil perancangan dan pengujian menunjukkan bahwa alat bantu uji vakum bubble test bagian sudut dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada sambungan las yang sulit dijangkau. Alat ini juga mampu membantu proses pemeriksaan sambungan las secara lebih efektif dan mempermudah pengamatan kebocoran melalui terbentuknya gelembung pada area sambungan selama proses pengujian berlangsung.

Kata Kunci: Pengujian kebocoran, Uji vakum, Las Sudut Dalam, Seal Tiga Arah, Perancangan Alat.

**DESIGN OF A VACUUM BUBBLE TEST ASSISTANCE
DEVICE FOR CORNER PARTS**

Name : Himmatul Aulia
NRP : 33212301006
Supervisor 1 : Misbakhul Fatah S.T,M.T
Supervisor 2 : Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si.

ABSTRACT

Leak testing on three-way corner welds presents challenges because the geometry makes the area difficult to access with standard vacuum boxes. This situation drove the design of a specialized vacuum bubble test tool capable of sealing the corner weld area. The study aimed to design and fabricate this vacuum bubble test tool and to evaluate its capability in detecting leaks in corner welds. The testing procedure involved placing the vacuum box over the weld area which had been coated with a soapy water solution and applying a vacuum until the pressure reached -0.2 bar, in accordance with BKI (Indonesian Classification Bureau) standards. The design and testing results demonstrate that the corner vacuum bubble test tool can effectively detect leaks in hard-to-reach welds. Furthermore, the tool facilitates a more efficient weld inspection process and simplifies leak detection by allowing for the observation of bubble formation at the weld joint during testing.

Keywords: Leak testing, Vacuum testing, Internal corner welding, Three-way seal, Tool design

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan tugas akhir adalah memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Diploma 3 Program Studi Teknik Mesin Alat Berat jurusan Rekayasa Mesin dan Industri di Politeknik Negeri Madura. Dalam tugas akhir ini, penulis mempunyai ide gagasan untuk mengetahui kebocoran pada pengelasan, sehingga penulis menyusun laporan TA berjudul **“Rancang Bangun Alat Bantu Uji Vakum Bubble Test Bagian Sudut”**

Laporan TA ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Yth. Ibu Laily Ulfyah, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Madura.
2. Yth. Bapak Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri, Prodi D3 Teknik Mesin Alat Berat yang telah memberikan semangat, motivasi serta dukungan sehingga tugas akhir ini dapat selesai.
3. Yth. Bapak Amin Jakfar, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan.
4. Yth. Ibu Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si. selaku koordinator Tugas Akhir Politeknik Negeri Madura. Serta Sebagai dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini

5. Yth Bapak Misbakhul Fatah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 serta sebagai dosen wali yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
6. Para dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Madura yang telah melayani mahasiswa selama penulis menempuh pendidikan di sini.
7. Kepada keluarga Ayah,saudari saya dan almh Ibu. Terima kasih atas segala pengorbanan berbentuk uang, dukungan dan tulus kasih sayang yang telah diberikan kepada saya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk tugas akhir ini.

Sampang, 30 Juli 2026

Himmatul Aulia
NRP. 33212301006

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG TUGAS AKHIR ...ii	
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR..... Error!	
Bookmark not defined.	
LEMBAR PENGESAHAN..... iv	
ABSTRAK v	
<i>ABSTRACT</i> vi	
KATA PENGANTAR..... vii	
DAFTAR ISI..... ix	
DAFTAR TABEL xi	
DAFTAR GAMBAR xii	
DAFTAR LAMPIRAN.....xiii	
DAFTAR SIGKATAN DAN LAMBANG..... xiv	
BAB I PENDAHULUAN 1	
1.1 Latar Belakang 1	
1.2 Rumusan Masalah 2	
1.3 Batasan Masalah..... 2	
1.4 Tujuan..... 2	
1.5 Manfaat 2	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4	
2.1 Penelitian Sebelumnya 4	
2.2 Pengelasan 4	
2.3 Cacat Hasil Pengelasan..... 5	
2.3.1 Porositas..... 5	
2.3.2 <i>Slag Inclusion</i> 6	
2.3.3 <i>Incomplete Fusion</i> 6	
2.4 <i>Vacuum test</i> 6	
2.5 Komponen Utama Alat Vakum Hasil Pengelasan 7	
2.5.1 Kegunaan Akrilik 7	
2.5.2 <i>Pressure Gauge</i> 8	
2.5.3 Selang Karet Udara 9	
2.5.4 Pompa vakum 9	
2.5.5 <i>Valve</i> (katup) 10	
2.5.6 Spon Busa Eva 10	
2.5.7 <i>Dowsil Silicone seal</i> 11	



2.5.8 <i>Quick Coupler</i> ¼.....	11
2.5.9 Nepel 'T4'Joint	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tahapan Penelitian.....	13
3.1.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.2 Perancangan Desain.....	14
3.3 Pengukuran waktu permukaan uji vacuum test.....	15
3.4 Prosedur Pengujian uji coba Alat	18
3.5 Alat dan Bahan	19
3.5.1 Alat	20
3.5.2 Bahan	20
3.6 Perakitan Alat atau Pembuatan Alat.....	20
3.6.1 Perakitan Komponen Box Vacuum	23
3.7 Uji Penetrant dan Uji Kerataan	24
3.7.1 Uji Penetrant	24
3.7.2 Uji Kerataan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Perakitan <i>Box Vaccum</i>	26
4.2 Pengujian <i>Box Vaccum</i>	26
4.3 Hasil Pengujian.....	28
4.3.1 Tabel Pengujian.....	28
4.3.2 Grafik pengujian	28
4.4 Pembahasan.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	33
BIODATA PENULIS.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 2	Tabel data pengukuran waktu permukaan uji vacuum test.....	16
Tabel 4. 1	Hasil pengujian <i>vacuum bubble test</i> tekanan 0,2 bar.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cacat Las Porositas.....	5
Gambar 2. 2 <i>Slag Inclusion</i>	6
Gambar 2. 3 <i>Incomplete Fusion</i>	6
Gambar 2. 4 <i>Vacuum gauge</i>	9
Gambar 2. 5 Selang Karet Udara.....	9
Gambar 2. 6 Pompa vakum	10
Gambar 2. 7 <i>Valve</i>	10
Gambar 2. 8 Spon busa Eva	11
Gambar 2. 9 <i>Dowsil Silicone seal</i>	11
Gambar 2. 10 <i>Quick Coupler</i>	12
Gambar 2. 11 Nepel ‘T4’ Joint.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3. 2 Desain Rancang Bangun Alat	14
Gambar 3. 3 Diagram Alir pengujian box vakum	18
Gambar 3. 4 Diagram Alir.	21
Gambar 3. 5 Dokumentasi Saat Pembelian Bahan Di Surabaya	22
Gambar 3. 6 Proses pemotongan akrilik dan spons	23
Gambar 3. 7 Proses pengeboran dan membuat drat.....	23
Gambar 3. 8 Komponen alat.....	24
Gambar 4. 1 Menyambungkan Box Dengan Pompa.....	26
Gambar 4. 2 Menempelkan Box vakum	27
Gambar 4. 3 Tekanan Mencapai 0,2 Bar	27
Gambar 4. 4 Menahan Tekanan Selama 15 Detik.....	27
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain rangka alat uji vakum :	33
Lampiran 2 Metode Pengujian Vakum Sudut :	34

DAFTAR SIGKATAN DAN LAMBANG

BKI	: <i>Biro Klasifikasi Indonesia</i>
ASME	: <i>American Society of Mechanical Engineers</i>
ANSI	: <i>American National Standards Institute.</i>
MMAW	: <i>Manual Metal Arc Welding</i>
SMAW	: <i>Shielding Metal Arc Welding</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pengelasan adalah masalah yang rumit. Saat melakukan pengelasan, diperlukan perencanaan yang matang terkait cara mengelas. Perencanaan ini mencakup beberapa hal seperti jenis logam yang akan digunakan, perubahan mekanis yang terjadi setelah material mengalami panas berulang, jenis mesin las, metode pengelasan, serta parameter pengelasan. Faktor-faktor ini harus dipenuhi selama proses pengelasan. Jika tidak dipenuhi, maka hasil las akan buruk, seperti munculnya banyak cacat pada sambungan las. Dengan menggunakan uji vakum, kita bisa mengetahui adanya kebocoran akibat proses pengelasan yang kurang tepat. Uji ini juga lebih akurat dan mudah digunakan, serta bisa diterapkan pada kapal. Dengan uji vakum ini, bisa mendeteksi adanya retakan atau cacat pada material yang diuji [1].

Larutan pembentuk gelembung diaplikasikan ke permukaan yang akan diuji dengan cara mengalirkan, menyemprotkan, atau mengoleskan larutan tersebut ke area pemeriksaan. Uji gelembung dilakukan dengan memberikan larutan atau campuran cairan, biasanya air sabun, ke permukaan benda yang diperiksa. Lalu kita mengamati apakah terbentuk gelembung. Jika ada gelembung, itu berarti terdapat kebocoran. Metode ini sangat efektif untuk mendeteksi kebocoran pada sistem yang bertekanan. Pengujian gelembung sabun untuk pengelasan, yang juga dikenal sebagai *bubble leak test* (uji kebocoran gelembung) atau *surface bubble test*, diatur dalam berbagai standar industri seperti yang dikeluarkan oleh ASTM International (seperti dalam standar pengujian kemasan F2096),

ASME (misalnya dalam kode B31.3 untuk perpipaan proses), dan ANSI (misalnya ANSI N14.5)[2].

Untuk mengujian hasil pengelasan disudut atau bentuk "vertex" (seperti sambungan internal atau eksternal pada sudut 90 derajat), digunakan kotak vakum yang dibuat khusus dengan desain sudut atau penyangga *fleksibel* yang mampu mengikuti kontur tersebut. Berdasarkan identifikasi kesenjangan teknologi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk merancang, membangun, dan menguji kinerja sebuah alat vakum sudut dalam tiga sumbu yang khusus dirancang untuk menguji integritas las pada geometri kompleks [2].

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membuat alat bantu uji vakum sudut tiga sumbu yang dapat menghasilkan kevakuman untuk mendeteksi kebocoran pada benda uji di tiga bidang sudut?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut: Alat dirancang khusus untuk sudut dalam tiga arah. Sudut lain (sudut 90⁰ atau rata) tidak termasuk dalam cakupan perancangan ini.

1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah merancang alat vakum sudut dalam tiga sumbu yang mampu melakukan segel pada geometri sambungan las pertemuan tiga bidang

1.5 Manfaat

Tujuan yang di lakukan penelitian ini adalah:

1. Mahasiswa dapat merancang alat vakum uji pengelasan yang sesuai kebutuhan sesuai dengan yang di inginkan.

2. Dapat memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Politeknik Negeri Madura Diploma 3 teknik mesin alat berat Jurusan Rekayasa Mesin Dan Industri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Berikut merupakan tabel penelitian sebelumnya,

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Sebelumnya

NO	Judul	Nama Penulis	Kesimpulan penelitian
1.	Rancang Bangun Alat <i>Vacuum Test</i> untuk Mendeteksi Kebocoran pada Hasil Pengelasan Plat	Pardi, M., Syaifullah & Jupri (2023) [2].	Alat mampu mendeteksi keberadaan cacat las berupa lubang atau retakan pada sambungan las plat. Tekanan operasi -0,2 bar terbukti cukup sensitif untuk mendeteksi kebocoran.
2.	<i>Design and Manufacturing of Welded Vacuum Testing (WVT) Tool</i>	Ariyanto et al. (2024/2025) [3].	– Alat WVT mampu mendeteksi berbagai cacat las seperti <i>pinholes</i>, <i>overlaps</i>, dan <i>undercut</i>; – Pada tekanan vakum -0,2 bar, gelembung udara muncul di titik kebocoran las 1G dan 3G, menandakan cacat.

2.1 Tabel Jurnal metode pengujian *bubble test*

2.2 Pengelasan

Pengelasan adalah suatu proses menyatukan dua buah logam atau lebih menjadi suatu bentuk sambungan dengan menggunakan proses panas. Proses pengelasan yang sering

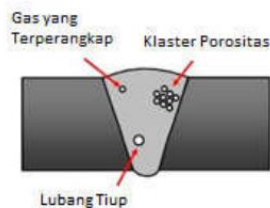
digunakan dalam fabrikasi konstruksi baja adalah pengelasan SMAW (*Shielding Metal Arc Welding*) dikarenakan memiliki peralatan yang relatif murah dan penggunaannya yang fleksibel. SMAW dikenal juga dengan istilah MMAW (*Manual Metal Arc Welding*) atau las elektroda terbungkus adalah suatu proses penyambungan dua keping logam atau lebih, menjadi suatu sambungan yang tetap dengan menggunakan sumber panas listrik dan bahan tambah atau pengisi berupa elektroda terbungkus. Elektroda adalah bagian ujung (yang berhubungan dengan benda kerja) rangkaian penghantar arus listrik sebagai sumber panas [4].

2.3 Cacat Hasil Pengelasan

Cacat las adalah kondisi dimana ketidak kesempurnaan dari hasil pengelasan dimana pengelasan tidak memenuhi syarat sesuai standard yang sudah ada [1]. Beberapa cacat las yaitu:

2.3.1 Porositas

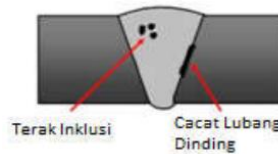
Porositas Cacat ini merupakan cacat yang disebabkan adanya gas yang terperangkap di daerah lasan dalam jumlah yang melebihi syarat batas. Lihat gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Cacat Las Porositas

2.3.2 *Slag Inclusion*

Slag Inclusion Dapat terjadi akibat pembersihan pada saat pengelasan yang berlapis kurang bersih. Hal ini juga dapat disebabkan penggunaan *flux* pada pengelasan yang berlapis. Lihat gambar 2.2



Gambar 2. 2 *Slag Inclusion*

2.3.3 *Incomplete Fusion*

Incomplete Fusion Cacat ini dapat disebabkan oleh kesalahan penggunaan besar arus, kecepatan pengelasan, *incorrect electrode manipulation*, maupun kesalahan pengelas. Lihat gambar 2.3



Gambar 2. 3 *Incomplete Fusion*

2.4 *Vacuum test*

Vacuum test adalah alat untuk menemukan kebocoran pada batas tekanan yang tidak dapat diberi tekanan langsung. Hal ini dicapai dengan menerapkan larutan pada area lokal permukaan batas tekanan dan menciptakan tekanan diferensial di area lokal tersebut yang menyebabkan pembentukan gelembung saat gas kebocoran melewati larutan tersebut[5].

2.5 Komponen Utama Alat Vakum Hasil Pengelasan

Dalam rancang bangun alat vakum hasil pengelasan, terdapat beberapa komponen utama, yaitu:

2.5.1 Kegunaan Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang bentuknya menyerupai kaca. Namun, akrilik ternyata mempunyai sifat - sifat yang membuatnya lebih unggul dibandingkan dengan kaca. Salah satu perbedaannya adalah kelenturan yang dimiliki oleh akrilik. Akrilik merupakan bahan yang tidak mudah pecah, ringan, dan juga mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan, dikilapkan atau dicat. Akrilik dapat dibentuk secara thermal menjadi berbagai macam bentuk yang rumit.

Keuntungan Akrilik dibanding Kaca: Akrilik sangat jernih, memungkinkan 92% cahaya yang kasat mata untuk melewatinya. Kaca sekalipun hanya melewatkan 80-90% cahaya, tergantung jenis kaca dan produsennya. Kaca yang sangat tebal akan berwarna kehijauan, akrilik tetap jernih. Kejernihan akrilik bertahan selama bertahun-tahun tanpa berubah warna menjadi kuning atau menjadi rusak ketika terpapar sinar matahari dalam jangka waktu lama. Akrilik jernih memiliki *indeks refraksi* yang hampir sama dengan air laut, sehingga tidak ada pembengkokan cahaya ketika melewati akrilik dan masuk air. Insulasi Panas : nilai konduktivitas *thermal* lebih tinggi pada akrilik dibanding kaca, nilai konduktivitas thermal sebagian besar jenis akrilik adalah 0,19 W/mK. Akrilik dapat menahan panas 20% lebih baik daripada kaca, akrilik dapat diproses dengan mudah dan dapat dibentuk secara *thermal* menjadi terowongan, silinder, dan yang lebih rumit lagi. Kepadatan akrilik berkisar antara 1150-1190 kg/m³ . Ini adalah kurang

dari setengah kepadatan kaca, yang berkisar antara 2400 hingga 2800 kg/m³ [4] . Adapun beberapa jenis dari akrilik yaitu :

1. Akrilik (*Acrylic*) bening.
2. Akrilik (*Acrylic*) susu.



Gambar 2.4 akrilik susu

3. Akrilik (*Acrylic*) warna.



Gambar 2.5 Akrilik warna

2.5.2 *Vacuum Gauge*

Vacuum gauge adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan fluida (gas atau *liquid*) digunakan mengukur kekedapan dan tekanan dalam tabung tertutup. Caranya dengan menggunakan alat ukur bernama *vacuum gauge* atau vakum meter yang dihubungkan ke *connector* yang ada di *box vacuum* ketika udara terhisap terdapat tekanan yang mengakibatkan jarum berputar. Satuan dari alat ukur tekanan ini berupa bar. Pada pengujian yang dapat menghasilkan dan menahan perbedaan tekanan minimal -0,2 bar karena harus kerja dengan baik [2]. Tekanan vakum sebesar -0,2 bar ditetapkan berdasarkan rentang tekanan

kerja uji kebocoran metode vacuum box yang direkomendasikan dalam standar ASTM E515 serta praktik umum pengujian kebocoran hasil pengelasan di industri. Nilai tersebut dipilih sebagai tekanan kerja yang mampu memberikan sensitivitas deteksi kebocoran yang baik tanpa menimbulkan deformasi material uji maupun kerusakan pada komponen karet vakum.



Gambar 2. 4 *Vacuum gauge*

2.5.3 Selang Karet Udara

Selang karet udara yang digunakan untuk saluran udara hisap dari ruang di dalam *box vacuum* atau kotak kedap udara yang dihisap oleh *vacuum pump*, harus mempunyai kekutan yang baik, (selang untuk *vacuum*).



Gambar 2. 5 Selang Karet Udara

2.5.4 Pompa vakum

Pompa vakum adalah alat mekanis yang berfungsi mengeluarkan udara atau gas dari ruang tertutup untuk menciptakan kondisi bertekanan rendah (vakum), sehingga

memungkinkan pemvakuman bisa berkerja denga baik. Prinsip kerjanya adalah dengan menciptakan perbedaan tekanan antara ruang internal pompa dan atmosfer luar, yang memungkinkan perpindahan molekul gas secara efektif. Yang artinya bisa membuat gelembung yang ada di *box vakum*.



Gambar 2. 6 Pompa vakum

2.5.5 Valve (katup)

Valve adalah sebuah perangkat yang dipasang pada sistem perpipaan, berfungsi untuk mengatur, mengontrol, dan mengarahkan aliran fluida dengan cara membuka, menutup, atau mengalirkan sebagian fluida guna mencapai tekanan yang lebih rendah. Perangkat yang dipasang pada *box vacuum*, berfungsi untuk mengatur aliran udara dan menciptakan kondisi hampa udara (*vacuum*) yang terkendali.

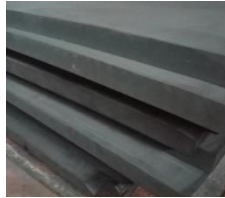


Gambar 2. 7 Valve

2.5.6 Spons Busa Eva

Busa EVA (*Ethylene-Vinyl Acetate*) adalah material busa seperti karet yang lunak, fleksibel, ringan, tahan air, dan punya daya serap benturan baik, sering dipakai untuk sol sepatu, matras lantai, hingga kerajinan tangan karena sifatnya yang

mudah dibentuk, tahan lama, dan tahan bahan kimia, tersedia dalam lembaran atau gulungan dengan tekstur bervariasi (halus atau berserat), menjadikannya material serbaguna untuk berbagai industri.



Gambar 2. 8 *Spons busa Eva*

2.5.7 *Dowsil Silicone seal*

Dowsil Silicone seal adalah merek sealant silikon berkualitas tinggi yang dirancang untuk merekatkan kaca, metal, keramik, kayu, dan plastik, serta ideal untuk akuarium, pengisian celah anti air, dan perbaikan atap. Produk ini tersedia dalam jenis asam (*acetic*) dan netral, menawarkan ketahanan cuaca, sinar UV, dan daya rekat elastis yang kuat.



Gambar 2. 9 *Dowsil Silicone seal*

2.5.8 *Quick Coupler ¼*

Quick Coupler berfungsi untuk menghubungkan atau menghubungkan peralatan pneumatic atau peralatan lain yang memerlukan *supply* udara. *Supply* udara biasanya berasal dari kompresor yang dipasang langsung pada kabel kompresor.



Gambar 2. 10 *Quick Coupler*

2.5.9 *Nepel 'T4' Joint*

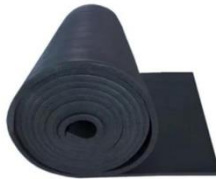
Nepel 'T4' Joint berfungsi untuk menghubungkan antara *quick coupler* pada selang dan stop kran yang tertanam pada akrilik (*vacuum box*) saling berkaitan satu sama lain.



Gambar 2. 11 *Nepel 'T4' Joint*

2.5.10 Karet *Superlon Sheet*

Superlon sheet adalah material isolasi atau peredam berbentuk lembaran datar berbahan dasar *Nitrile Butadiene Rubber* (NBR) berstruktur *closed-cell* (sel tertutup), buatan Malaysia, yang berfungsi utama untuk mencegah kondensasi, menahan suhu dingin, dan meredam panas pada sistem pipa AC.



Gambar 2.12 Karet *Superlon Sheet*

BAB III

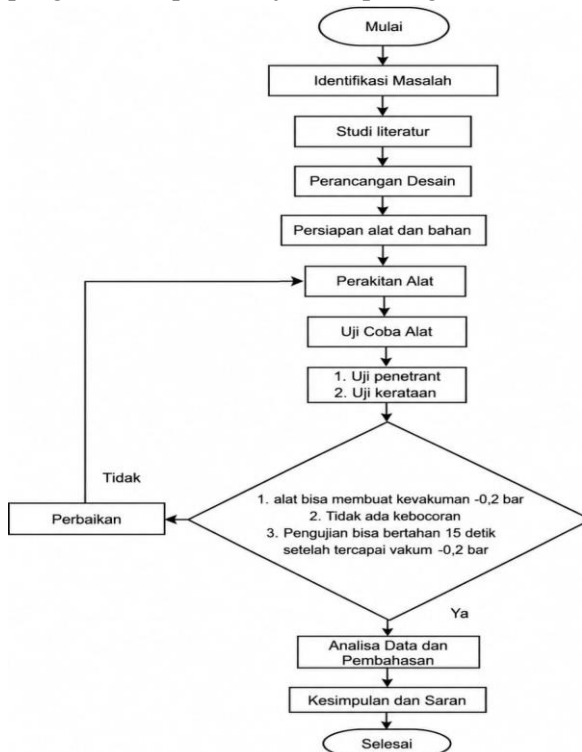
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian alat bantu vakum sudut untuk pengujian kebocoran las di tunjukkan melalui beberapa langkah berikut:

3.1.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir untuk pembuatan alat uji vakum pada pengelasan dapat ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Keterangan:

a. Identifikasi masalah

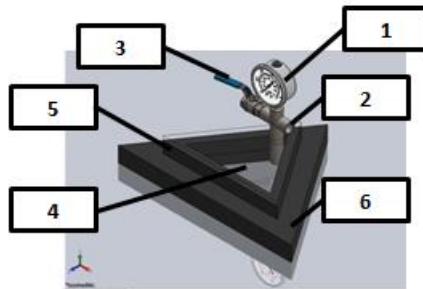
Pada proses ini dilakukan identifikasi masalah terhadap permasalahan yang ada di PT. DALUT NUSANTARA BARU tentang kebutuhan alat bantu untuk mengetahui adanya kebocoran pada pengelasan bagian sudut dalam tiga sumbu yang mampu melakukan segel pada geometri sambungan las pertemuan tiga bidang

b. *Study literature*

Tahap ini bertujuan untuk mendukung pemecahan yang telah teridentifikasi, tentu saja diperlukan studi literatur yang bertujuan mencari cara yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah terkait kebutuhan alat uji vakum lasan tersebut. Nantinya, satu penyelesaian yang efektif akan dipilih dan dapat dijadikan tugas akhir penulis.

3.2 Perancangan Desain

Berikut merupakan desain rancang bangun alat pada gambar berikut.



Gambar 3. 2 Desain Rancang Bangun Alat

Keterangan :

1. *Pressure gauge*
2. *Nipel sambungan T4*
3. Kran
4. Akrilik

5. Spons EVA
6. Karet *superlon sheet*

Alat vakum ini dipasang pada sebuah kerangka yang berfungsi sebagai penyangga utama untuk semua komponen pengujian. Alat ini dibuat agar bisa digunakan untuk menguji kebocoran pada hasil pengelasan, dengan cara memanfaatkan perbedaan tekanan antara kondisi vakum dan tekanan udara luar. Cara kerja alat ini dimulai ketika meletakkan alat *vacuum* berikan tekanan sedikit oleh tangan diatas kampuh las yang sudah diolesi air sabun operator mengaktifkan pompa vakum. Pompa vakum akan menarik udara dari ruang uji yang terletak di area sambungan las sudut tiga sumbu, sehingga terbentuk kondisi tekanan rendah (vakum) di dalam ruang tersebut. Tekanan vakum yang terbentuk akan dijaga oleh sistem penutup (*sealing*) yang terpasang pada alat.

Jika hasil pengelasan dalam kondisi baik dan tidak ada cacat atau kebocoran, maka tekanan vakum tetap stabil dan tidak ada perubahan yang signifikan. Namun, jika terdapat cacat pada sambungan seperti pori, retak, atau celah, udara dari luar akan masuk ke dalam ruang uji. Masuknya udara ini menyebabkan tekanan vakum turun, hal ini bisa terdeteksi oleh alat ukur tekanan (*vacuum gauge*). Dengan demikian, perubahan tekanan yang terukur menunjukkan adanya kebocoran pada hasil pengelasan. Alat vakum ini memudahkan proses pengujian karena bisa digunakan secara praktis, aman, dan memberikan hasil yang bisa dilihat secara visual dan terukur.

3.3 Pengukuran waktu permukaan uji vacuum test

Tabel 3. 2 Tabel data pengukuran waktu permukaan uji vacuum test

Posisi	Tekanan (bar)	Lama waktu/Variabel (detik)
90°	-0.2	1
90°	-0.2	2
90°	-0.2	3
90°	-0.2	4
90°	-0.2	5
90°	-0.2	6
90°	-0.2	7
90°	-0.2	8
90°	-0.2	9
90°	-0.2	10

Tabel 3.2 adalah tabel hasil pengukuran waktu proses *vacuum test* pada permukaan benda uji. Posisi 90°, tekanan -0,2 bar, dan variasi waktu pengujian 1–10 detik):

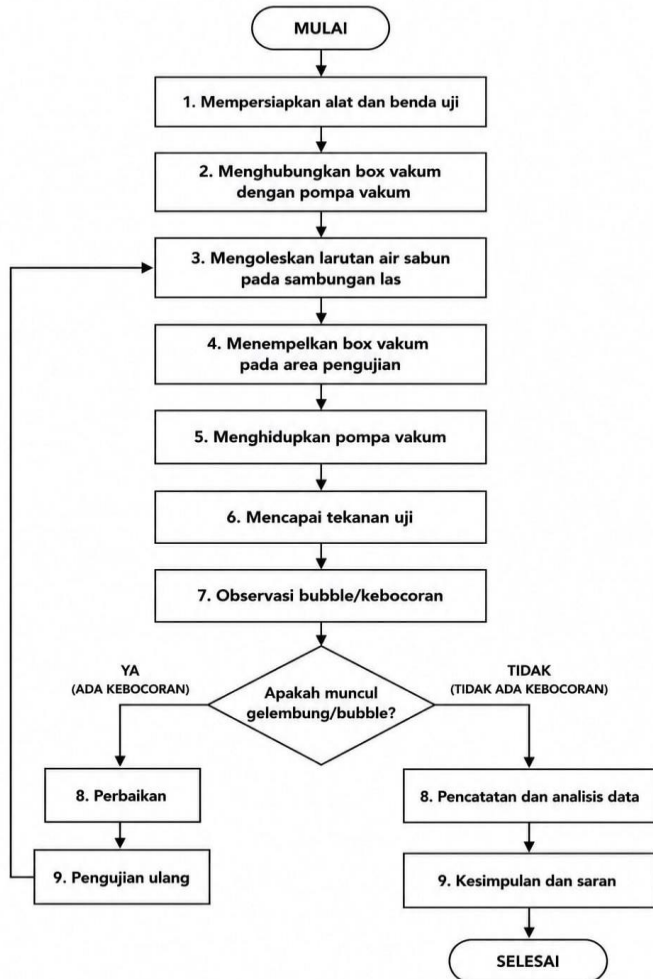
Berdasarkan data pada Tabel 3.2 dapat dijelaskan bahwa:

1. Posisi pengujian dibuat tetap pada sudut 90° untuk seluruh percobaan. Hal ini bertujuan agar kondisi pengujian tetap sama sehingga hasil yang diperoleh hanya dipengaruhi oleh variasi waktu pengujian..
2. Tekanan vakum dijaga konstan pada -0,2 bar selama seluruh proses pengujian. Tekanan yang konstan bertujuan untuk memperoleh kondisi pengujian yang seragam sehingga hasil pengamatan lebih akurat.
3. Variabel yang diubah pada penelitian ini adalah lama waktu pengujian, yaitu mulai dari 1 detik hingga 10 detik.
4. Selama proses pengujian, permukaan benda uji diamati untuk melihat ada atau tidaknya gelembung udara. Munculnya gelembung udara menunjukkan adanya

kebocoran, sedangkan tidak munculnya gelembung udara menunjukkan bahwa tidak mengalami kebocoran atau dinyatakan lulus uji.

3.4 Prosedur Pengujian uji coba Alat

Tahapan pengujian dilakukan sebagai berikut merupakan diagram alir proses pengujian *box vakum* sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Diagram Alir pengujian alat ke benda uji

1. Siapkan Peralatan yang akan dipakai, kompresor, alat *vacuum* dan larutan air sabun
2. Pastikan bagian disekitar kampuh las dalam keadaan bersih bebas dari debu, pasir, minyak atau lumpur. Oleskan kampuh las dari bagian yang akan diuji dengan air sabun.
3. Hubungkan alat *Vacuum* dengan *Compressor* (*Vacuum Pump*).
4. Letakan alat *Vacuum* berikan tekanan sedikit oleh tangan diatas kampuh las yang sudah diolesi air sabun. Alat *vacuum* sedikit ditekan dengan tangan agar karet dibagian bawahnya menjadi rapat dengan permukaan benda uji.
5. Hidupkan *Compressor*. (dapat juga menghidupkan *compressor* terlebih dahulu dan kemudian meletakkan alat *vacuum*)
6. Karena adanya aliran udara yang melewati *valve* maka tabung akan menjadi hampa, perhatikan alat ukur *Vacuum Gauge* - jarum petunjuk ke arah minus.
7. Jika tekanan dalam alat *vacuum* kurang maka tambahkan lagi aliran udara yang berasal dari *compressor*.

Setelah Udara didalam tabung menjadi Vakum/Hampa:

1. Perhatikan kampuh las yang diuji, apabila terdapat buih atau gelembung sabun itu artinya terdapat kebocoran. Apabila tidak ada buih atau gelembung artinya tidak ada kebocoran.
2. Angkat atau pindahkan alat *vacuum* ketempat lainnya yang akan diuji (tanpa mematikan *compressor* atau menutup *valve*).
3. Tandai lokasi kampuh las yang bocor tadi untuk mempermudah mengetahui lokasi kebocoran disaat buih air sabun sudah menghilang. Setelah semua bagian diuji, maka bagian yang bocor dapat langsung diperbaiki.

3.5 Alat dan Bahan

Berisi semua spesifikasi alat dan bahan yang digunakan pada penelitian:

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan alat vakum uji kebocoran lasan antara lain:

1. Pisau
2. Alat ukur (jangka sorong, mistar baja)
3. Gerinda, mesin bor
4. *Pompa vaccum*
5. *Vacuum gauge*
6. Kunci-kunci perkakas

3.5.2 Bahan

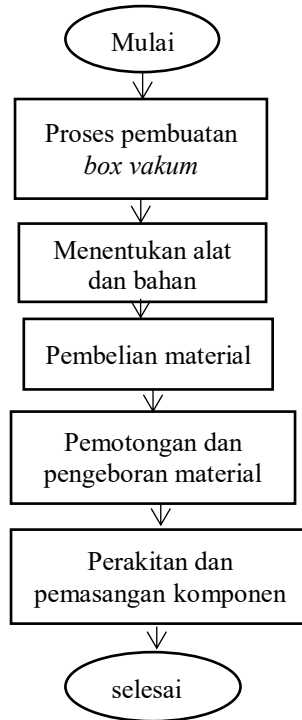
Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat vakum uji kebocoran lasan meliputi:

1. Akrilik
2. Karet *spons* padat dan lentur
3. Selang vakum udara
4. Katup/*valve*
5. *Nepel 'T' joint*
6. *Quick coupler*
7. *Dowsil Silicone seal*

3.6 Perakitan Alat atau Pembuatan Alat

1. Proses Pembuatan *Box Vakum*

Proses pembuatan *box vakum* dilakukan secara bertahap agar alat yang dihasilkan sesuai dengan rancangan dan dapat berfungsi dengan baik saat digunakan untuk pengujian *Vacuum Bubble Test* pada bagian sudut. Tahapan pembuatan meliputi penentuan alat dan bahan, pembelian material, pemotongan dan pengeboran material, serta perakitan dan pemasangan komponen. Diagram alir untuk proses pembuatan *box vakum* dapat ditunjukkan pada gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 3. 4 Diagram Alir pembuatan *box vakum*

2. Menentukan Alat dan Bahan

Tahap pertama adalah menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan *box vakum*. Pemilihan dilakukan dengan mempertimbangkan kekuatan material, kemudahan proses fabrikasi, serta kemampuan material dalam menjaga kondisi vakum selama pengujian.

Alat yang digunakan antara lain gerinda potong, mesin bor, meteran, spidol, kunci pas, obeng, dan alat bantu lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi akrilik transparan, karet padat dan lentur, *pressure gauge*, *quick*

coupler, selang vakum, *Nepel 'T' joint*, Katup *valve* atau, sambungan kuningan, serta lem *fox* serta *dowsil Silicone seal* sebagai perekat dan penyegel.

3. Pembelian Material

Setelah alat dan bahan ditentukan, dilakukan pembelian material sesuai spesifikasi yang telah dirancang. Material dipilih dengan mempertimbangkan kualitas, ukuran, dan ketersediaan di pasaran agar proses pembuatan dapat berjalan dengan lancar. Seluruh material diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan tidak terdapat kerusakan atau cacat yang dapat memengaruhi kinerja *box vakum*.



Gambar 3. 5 Dokumentasi Saat Pembelian Bahan

4. Pemotongan Akrilik dan *Spons* eva

Pemotongan Akrilik dan *Spons* Eva, Akrilik dipotong menggunakan gerinda dengan ukuran yg ingin di buat, akrilik ini digunakan sebagai badan alat. Sedangkan spons eva di potong menggunakan *cutter* yang tajam agar gampang pada saat memotong, *spons* tersebut di gunakan sebagai rangka perapat.



Gambar 3. 6 Proses pemotongan akrilik dan *spons*

5. Pengeboran Akrilik

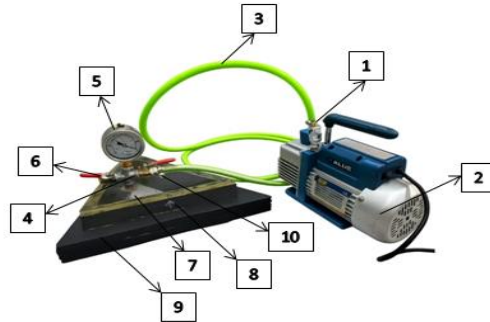
Akrilik yang telah di potong kemudian di bor bagian atas agar tidak terlalu menutupi saat pengecekan kebocoran, kemudian membentuk drat menggunakan kunci dan baut sambungan ukuran $\frac{1}{4}$ inch agar membentuk drat untuk memperkuat.



Gambar 3. 7 Proses pengeboran dan membuat drat

3.6.1 Perakitan Komponen *Box Vacuum*

Komponen terdiri dari *box vacuum*, mesin pompa vakum, dan selang. Ketiga komponen tersebut bekerja sebagai satu sistem. Pompa vakum menghasilkan tekanan negatif, selang menyalurkan hisapan ke *box vaccum*, dan *box vaccum* menciptakan ruang uji sehingga kebocoran pada sambungan las dapat dideteksi melalui terbentuknya gelembung pada cairan pendeteksi kebocoran



Gambar 3. 8 Komponen alat

Keterangan :

1. *Quick coupler*
2. Pompa vakum
3. Selang
4. Sambungan T4 *joint*
5. *Pressure gauge*
6. Kran
7. Akrilik
8. Spon Eva padat
9. *Superlon sheet*
10. Nepel kran $\frac{1}{4}$

3.7 Uji Penetrant dan Uji Kerataan

3.7.1 Uji Penetrant

Uji *liquid* penetrant merupakan salah satu metoda pengujian jenis NDT (*Non - Destructive Test*) yang relatif mudah dan praktis untuk dilakukan. Uji Liquid Penetrant ini dapat digunakan untuk mengetahui diskontinuitas halus pada permukaan seperti retak, berlubang atau kebocoran. Pada prinsipnya metoda pengujian dengan *liquid* penetrant memanfaatkan daya kapilaritas. Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair pada *discontinuity*.

Discontinuity adalah ketidak sempurnaan pada material akibat proses manufaktur, seperti lubang, retakan, kotoran dll. Liquid penetrant dengan warna tertentu (merah) meresap masuk kedalam diskontinyuitas, kemudian *liquid* penetrant tersebut dikeluarkan dari dalam diskontinyuitas dengan menggunakan cairan pengembang (*developer*) yang warnanya kontras dengan *liquid* penetrant (putih). Terdeteksinya diskontinyuitas adalah dengan timbulnya bercak-bercak merah (liquid penetrant) yang keluar dari dalam diskontinyuitas.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perakitan *Box Vakum*

Setelah proses pembuatan selesai, alat bantu uji *vacuum bubble test* bagian sudut berhasil dirakit sesuai dengan rancangan. Alat terdiri dari *box vakum* berbahan akrilik transparan dengan ketebalan 10mm, *spons* karet sebagai *seal* yang terdiri dari karet padat dan lentur, selang vakum, *pressure gauge* dan mesin pompa vakum. dirancang agar dapat menutup area sudut secara rapat sehingga tekanan vakum dapat terbentuk dengan baik. pengujian dilakukan menggunakan tekanan vakum -0,2 bar dengan waktu pengamatan 10 detik pada setiap titik pengujian.

4.2 Pengujian *Box Vakum*

Tahapan pengujian dilakukan sebagai berikut :

1. Menyiapkan *box vakum*, pompa vakum, larutan air sabun, dan benda yang akan di uji.
2. Menghubungkan dengan pompa vakum.



Gambar 4. 1 Menyambungkan *Box* Dengan Pompa

3. Mengoleskan larutan air sabun pada benda yang akan di uji.
4. Menempelkan pada permukaan benda uji hingga *spons* menutup rapat.



Gambar 4. 2 Menempelkan *Box vakum*

5. Menghidupkan pompa vakum hingga tekanan mencapai -0,2 bar.



Gambar 4. 3 Tekanan Mencapai -0,2 Bar

6. Menahan tekanan atau mengamati selama 10 detik.



Gambar 4. 4 Menahan Tekanan Selama 10 Detik

7. Mengamati muncul atau tidaknya gelembung udara.
8. Mencatat hasil pengujian.

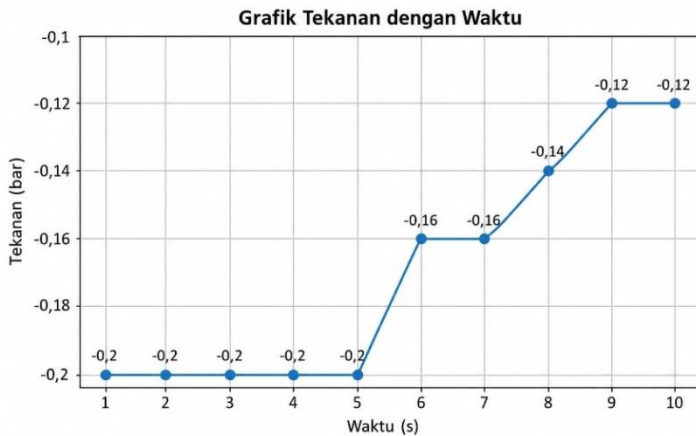
4.3 Hasil Pengujian

4.3.1 Tabel Pengujian

Tabel 4. 1 Hasil pengujian *vacuum bubble test* tekanan -0,2 bar.

Variabel (detik)	Tekanan (bar)	Keterangan
detik ke 1	-0,2	tercapai
detik ke 2	-0,2	tercapai
detik ke 3	-0,2	tercapai
detik ke 4	-0,2	tercapai
detik ke 5	-0,2	tercapai
detik ke 6	-0,16	Menurun
detik ke 7	-0,16	Menurun
detik ke 8	-0,14	Menurun
detik ke 9	-0,12	Menurun
detik ke 10	-0,12	Menurun

4.3.2 Grafik pengujian



Gambar 4. 5 Grafik Pengujian

Berdasarkan Gambar 4.5, pengujian *vacuum bubble test* dilakukan pada tekanan awal -0,2 bar dengan waktu pengamatan selama 1–10 detik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada tekanan -0,2 bar selama 1–5 detik, alat mampu mempertahankan kondisi vakum sehingga hasil pengujian dinyatakan lulus.

Namun, mulai detik ke-6 hingga detik ke-10 terjadi penurunan tekanan dari -0,16 bar, -0,14 bar, hingga -0,12 bar. Penurunan tekanan tersebut menyebabkan hasil pengujian dinyatakan tidak lulus karena tekanan vakum tidak dapat dipertahankan sesuai nilai awal. Hal ini menunjukkan adanya kebocoran pada sistem pengujian atau sambungan yang diuji sehingga vakum berkurang seiring bertambahnya waktu pengujian.

4.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, dapat diketahui bahwa yang dirancang mampu menghasilkan tekanan vakum sebesar -0,2 bar pada awal pengujian. Pada rentang waktu 1–5 detik, tekanan tetap stabil sehingga tidak ditemukan indikasi kebocoran dan hasil pengujian dinyatakan lulus.

Setelah memasuki detik ke-6, tekanan mulai mengalami penurunan menjadi -0,16 bar dan terus menurun hingga -0,12 bar pada detik ke-10. Berikut merupakan gambar hasil pengujian.



Gambar 4.6 Hasil Pengujian

Penurunan tekanan tersebut mengindikasikan bahwa udara dari luar mulai masuk ke dalam ruang vakum akibat adanya kebocoran pada sambungan las, gasket, atau sambungan komponen *box vaccum*. Akibatnya, tekanan vakum tidak dapat dipertahankan sehingga hasil pengujian dinyatakan tidak lulus.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pengujian, tekanan vakum cenderung menurun apabila terdapat kebocoran. Oleh karena itu, kestabilan tekanan vakum merupakan salah satu indikator utama dalam menentukan keberhasilan pengujian *vacuum bubble test*. Alat dinyatakan bekerja dengan baik apabila mampu mempertahankan tekanan vakum pada nilai yang telah ditentukan selama waktu pengujian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Alat bantu uji *vacuum bubble test* bagian sudut berhasil dirancang dan dirakit sesuai dengan konsep yang telah ditentukan. Alat ini dapat digunakan untuk melakukan pengujian kebocoran pada bagian sudut yang memiliki tiga sisi, sehingga dapat membantu pengujian pada area yang sulit dijangkau menggunakan *vacuum box* konvensional.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan tekanan vakum sebesar -0,2 bar. Pada detik ke-1 sampai detik ke-5, tekanan dapat dipertahankan pada -0,2 bar. Namun, mulai detik ke-6 tekanan mengalami penurunan menjadi -0,16 bar dan terus menurun hingga -0,12 bar pada detik ke-10.

Berdasarkan hasil pengujian selama 10 detik, alat belum mampu mempertahankan tekanan vakum -0,2 bar secara stabil hingga akhir pengujian. Penurunan tekanan menunjukkan adanya kehilangan kevakuman pada sistem yang dapat disebabkan oleh kebocoran pada benda uji maupun pada komponen sistem vakum, seperti *seal*, sambungan, selang, atau *box vakum*.

5.2 Saran

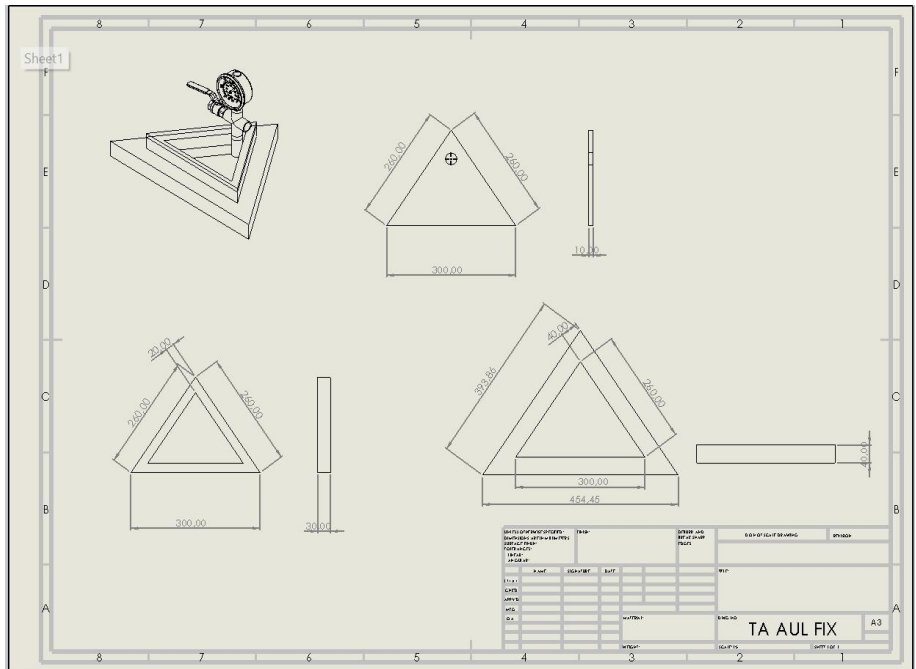
Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah: Buatlah alat yang lebih besar agar dapat di gunakan di dua bidang yaitu sudut serta datar dan menambahkan penerangan lampu di dalam menggunakan lampu *LED* yang disambungkan terhadap kabel *usb type C* yang nantinya akan di hubungkan ke stop kontak atau menggunakan lampu batrai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kumar, A., & Patel, V. (2022). *Advanced Leak Detection Methods in Pressure Vessels and Piping Systems*. Springer Nature.
- [2] [2] Sassi, P., Di Laura, F., & Colledani, M. (2021). A comparative review of leak testing techniques in manufacturing systems. *Procedia CIRP*, 96, 255–260.
- [3] [3] Müller, B., & Schneider, J. (2023). Challenges in non-destructive testing of welded joints with complex geometry. *Journal of Materials Processing Technology*, 311, 117801.
- [4] [4] *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, Volume 177, 103995
- [5] [5] Veronika, R., Abdillah, H., Hidayat, M. M., & Nainggolan, I. K. (2023). PENGARUH PARAMETER PENGELASAN TERHADAP HASIL UJI BENDING DENGAN STANDAR AWS PADA BAJA ASTM A36. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 9(2), 5-14
- [6] *American Society of Mechanical Engineers. (2021).*
- [7] *ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section V: Nondestructive Examination. New York: ASME.*
- [8] *American Society for Testing and Materials. (2021).*
- [9] ASTM E515/E515M-21: *Standard Test Method for Leaks Using Bubble Emission Techniques. West Conshohocken, PA: ASTM International.*

LAMPIRAN

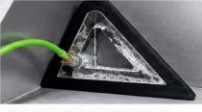
Lampiran 1 Desain rangka alat uji vakum :



Lampiran 2 Metode Pengujian Vakum Sudut :

METODE PENGUJIAN VAKUM SUDUT

Rancang Bangun Alat Bantu Uji Vakum Bubble Test Bagian Sudut

1 PERSIAPAN ALAT  Pastikan alat uji vakum sudut, selang, vacuum pump, dan manometer dalam kondisi baik dan bersih.	2 PEMASANGAN ALAT  Tempelkan alat uji vakum sudut pada area sudut yang akan diuji. Pastikan karet perapat menempel rapat di seluruh permukaan.	3 PENYAMBUNGAN VAKUM  Hubungkan selang dari alat uji ke vacuum pump. Pastikan semua sambungan rapat.	4 PROSES VAKUM  Nyalakan vacuum pump untuk menghisap udara di dalam ruang uji. Turunkan tekanan hingga mencapai 0,2 bar (-0,2 bar / vakum).
5 STABILISASI TEKANAN  Tutup katup (jika ada) dan matikan vacuum pump. Amati manometer selama 1-2 menit. Tekanan harus tetap stabil di 0,2 bar.	6 OBSERVASI BUBBLE  Amati area sudut pada cairan uji (air sabun). Perhatikan apakah ada gelembung udara yang keluar dari sambungan las.	7 HASIL PENGUJIAN  LULUS ✓  TIDAK LULUS ✗ Tidak ada gelembung = LULUS Ada gelembung = TIDAK LULUS	8 PELEPASAN ALAT  Buka katup/lepaskan selang dari alat. Angkat alat uji dari permukaan. Bersihkan alat setelah digunakan.

KETERANGAN ALAT

1. Alat uji vakum sudut
2. Selang vakum
3. Manometer
4. Katup
5. Vacuum pump



KRITERIA HASIL UJI

LULUS



Tidak terdapat gelembung udara selama pengamatan. Sambungan las dinyatakan kedap.

✓

TIDAK LULUS



Terdapat gelembung udara yang keluar secara terus-menerus. Sambungan las dinyatakan bocor.

✗

Catatan : Tekanan uji yang digunakan adalah 0,2 bar (-0,2 bar / vakum). Waktu observasi minimal 1-2 menit.

BIODATA PENULIS

Himmatul Aulia dilahirkan di Surabaya, 27 Juni 2004. Anak dari Bapak Musaffak S.Sos.M.Si. dan Ibu Tri yuni wulansari. Penulis merupakan anak bungsu dari dua bersaudara. Penulis mulai menuntut ilmu di SDN Polagan 1 pada tahun (2012-2018), melanjutkan ke SMPN 3 SAMPANG pada tahun (2018-2020)

melanjutkan ke SMAN 2 SAMPANG pada tahun (2020- 2023), Pada tahun 2023 alhamdulillah penulis dapat melanjutkan menuntut ilmu di perguruan tinggi Politeknik Negeri Madura Jurusan Teknik Mesin Alat Berat selama 3 tahun (2023-2026). Selama menempah ilmu di Politeknik Negeri Madura, penulis juga aktif diberbagai macam organisasi kampus. Penulis bergabung sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Alat Berat pada periode (2024-2025) sebagai bendahara. Serta penulis mengikuti On The Job Training di PT. DALUT NUSANTARA BARU Selama 3 bulan di Surabaya.