

**Metode Analisa Deteksi Kebocoran Dalam Pembuatan Mesin**  
*Waterleak Untuk Otomatisasi Bubble Check*

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Ivan Tovani

223442906



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA**  
**JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA**  
**POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**  
**2024**

➤ **LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir yang berjudul:

**Metode Analisa Deteksi Kebocoran Dalam Pembuatan Mesin *Waterleak*  
Untuk Otomatisasi *Bubble Check***

Oleh:

Ivan Tovani

223442906

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 29 Juli 2024

Disetujui,

**Pembimbing I,**



**Abdur Rohman HM S.Si., M.T.**  
NIP. 198803132019031000

**Pembimbing II,**



**Dr. Noval Lilansa, Dipl.Ing(FH), MT.**  
NIP. 197111231995121001

Disahkan,

Penguji I,

**Dr.Eng. Pipit Anggraeni, S.T.,**  
**M.T., M.Sc.Eng.**  
NIP. 197908242005012001

Penguji II,



**Sarosa Castrena Abadi**  
**S.Pd., M.T.**  
NIP. 198702252020121001

Penguji III,



**Sandy Bhawana Mulia,**  
**S.Pd., M.T.**  
NIP. 198611052019031009

## ➤ PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ivan Tovani  
NIM : 223442906  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Metode Analisa Deteksi Kebocoran Dalam Pembuatan Mesin *Waterleak* Untuk Otomatisasi *Bubble Check*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 29-07-2024  
Yang Menyatakan,

Ivan Tovani  
NIM 223442906

## ➤ PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ivan Tovani  
NIM : 223442906  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Metode Analisa Deteksi Kebocoran Dalam Pembuatan Mesin *Waterleak* Untuk Otomatisasi *Bubble Check*

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 29-07-2024  
Yang Menyatakan,

Ivan Tovani  
NIM 223442906

➤ **MOTO PRIBADI**

Jika tidak berlari maka berjalan cepatlah

Jika tidak bisa berjalan cepat maka berjalan perlahan

Jika tidak bisa berjalan perlahan maka merangkaklah

Pastikan selalu maju kedepan meski perlahan, karena diam itu mati.

## ➤ KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Metode Analisa Deteksi Kebocoran Dalam Pembuatan Mesin *Waterleak* Untuk Otomatisasi *Bubble Check*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.AB.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Mekatronika, Bapak Dr. Setyawan Ajie Sukarno, S.ST., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Abdur Rohman HM S.Si., M.T. dan Bapak Dr. Noval Lilansa, Dipl.Ing(FH)., M.T.,

5. Para Penguji sidang tugas akhir Ibu Dr.Eng. Pipit Anggraeni, S.T., M.T., M.Sc.Eng., Sarosa Castrena Abadi S.Pd., M.T., Sandy Bhawana Mulia, S.Pd., M.T.
6. Panitia tugas akhir Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika 2023/2024.
7. Teristimewa kepada istri Senny Destriani, Orang Tua bapak (Alm) Ujang Amid dan ibu Wiwi Wintarsih, yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan PT. XYZ yang selalu memberikan support dari segi waktu dan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Juli 2024

Penulis

## ➤ ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi kebocoran pada komponen aluminium casting dalam proses manufaktur otomotif, yang merupakan masalah besar karena dapat mempengaruhi safety kendaraan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cosmo Air Leak Tester untuk pengujian kebocoran dengan metode tekanan udara dan differensial, serta pengujian bubble test sebagai metode alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin air leak tester mempunyai nilai yang stabil, namun tidak dapat mendeteksi kebocoran yang disebabkan adanya deformasi. Perubahan parameter pada Cosmo Air Leak Tester tidak berpengaruh signifikan terhadap deteksi bubble. Sedangkan metode waterleak terbukti efektif dalam mendeteksi kebocoran dini dengan munculnya bubble pada produk yang mengalami deformasi mencapai 40micron.

**Kata kunci:** *Air Leak Tester, Waterleak, Deformasi, Aluminium Casting, Leak.*

## **Abstract**

*This research was conducted to detect leaks in aluminum casting components in the automotive manufacturing process, which is a big problem because it can affect vehicle safety. The method used in this research is Cosmo Air Leak Tester for leakage testing with air pressure and differential methods, and bubble test as an alternative method. The results showed that the air leak tester had stable values, but could not detect leaks caused by deformation. Parameter changes in the Cosmo Air Leak Tester had no significant effect on bubble detection. Meanwhile, the waterleak method proved to be effective in detecting early leakage with the appearance of bubbles in products deformed up to 40micron.*

**Keywords:** *Air Leak Tester, Waterleak, Deformation, Aluminium Casting, Leak.*

## ➤ DAFTAR ISI

➤ LEMBAR PENGESAHAN .....	i
➤ PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
➤ PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI).....	iii
➤ MOTO PRIBADI.....	iv
➤ KATA PENGANTAR.....	v
➤ ABSTRAK.....	vii
➤ DAFTAR ISI .....	ix
➤ DAFTAR TABEL .....	xi
➤ DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	5
1.5 Hipotesis.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Teori .....	7
2.1.1 Porositas Aluminium <i>Die Casting</i> .....	7
2.1.2 <i>Leak Tester</i> .....	8
2.1.3 <i>Air Leak Tester</i> .....	8
2.1.4 <i>Waterleak</i> .....	10
2.2 Tinjauan Alat.....	10
2.2.1 <i>Cosmo Air Leak</i> .....	10
2.2.2 <i>Pneumatic Cylinder</i> .....	11
2.2.3 <i>Safety Light Curtain</i> .....	12
2.2.4 PLC Mitsubishi <i>Fx Series</i> .....	13
2.3 Studi Penelitian Terdahulu.....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....</b>	<b>16</b>
3.1 <i>Current Condition</i> .....	17
3.2 <i>Grasp of Situation</i> .....	18
3.3 <i>Goal Setting</i> .....	19

3.4	<i>Analysis</i>	20
3.5	<i>Counter Measure</i>	24
3.5.1	<i>Cosmo Air Leak Tester (LS-1842)</i>	28
3.5.2	<i>Cylinder Clamp SMC</i>	31
3.5.3	<i>Cycle Time 76"</i>	35
3.5.4	<i>Safety Sensor Keyence</i>	36
3.5.5	<i>PLC Mesin Mitsubishi Fx Series</i>	38
3.5.6	<i>Pressure Angin</i>	39
3.5.7	<i>Desain &amp; Konstruksi</i>	39
3.5.8	<i>Perhitungan Kapasitas Produksi</i>	40
3.5.9	<i>Efisiensi Biaya Pembuatan (Cost)</i>	40
3.5.10	<i>Safety Evaluation</i>	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>51</b>
4.1	<i>Hasil Analisa &amp; Pengumpulan Data</i>	51
4.1.1	<i>Bubble Test</i>	51
4.1.2	<i>Air leak &amp; Bubble Test (Combination)</i>	51
4.1.3	<i>Parameter Cosmo Air Leak Tester</i>	52
4.1.4	<i>Verifikasi Metode Leak</i>	53
4.1.5	<i>Deformation</i>	53
4.2	<i>Penggabungan Proses</i>	55
<b>BAB V PENUTUP</b>		<b>58</b>
5.1	<i>Kesimpulan</i>	58
5.2	<i>Saran</i>	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>59</b>

## ➤ DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	14
Tabel 3. 1 DA QCDMS SUG Level .....	18
Tabel 3. 2 Data Analisa Hasil <i>Re-Check Part Claim</i> .....	21
Tabel 3. 3 Data <i>Repeatability</i> .....	22
Tabel 3. 4 Data kemampuan deteksi .....	22
Tabel 3. 5 <i>Decision Analysis</i> .....	23
Tabel 3. 6 <i>Cycle Time Line Transfer</i> .....	35
Tabel 3. 7 <i>Spesification FX3U</i> .....	38
Tabel 3. 8 Kalkulasi Kapasitas Produksi .....	40
Tabel 3. 9 Warna Tombol .....	44
Tabel 3. 10 <i>Colour Indicator</i> .....	50
Tabel 4. 2 <i>Data Bubble Test Part Suspect</i> .....	51
Tabel 4. 3 <i>Data Bubble Test Part Suspect</i> .....	52
Tabel 4. 4 <i>Pressure 0.1 Mpa → 0.2 Mpa</i> .....	52
Tabel 4. 5 <i>Cycle Time 13 sec → 20 Sec</i> .....	52
Tabel 4. 6 Perbandingan Metode <i>Leak</i> .....	53
Tabel 4. 7 Dimensi Parts .....	54
Tabel 4. 8 Tabel <i>Trial Bearing</i> Terpasang.....	55
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Antara Penggunaan Cosmo Air Leak Test dengan Arduino Leak Test.....	56

## ➤ DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Ilustrasi Efek Leak Pada Mobil.....	2
Gambar 1. 2 <i>Bubble</i> Karena <i>Pinhole</i> .....	2
Gambar 2. 1 Hasil 3D <i>Scan Part</i> .....	7
Gambar 2. 2 Pembesaran Pin Hole Pada 3D Scan .....	7
Gambar 2. 3 <i>Principle of Differential Pressure Type Leak Test</i> .....	9
Gambar 2. 4 <i>Graph Differential Pressure Type Leak Test</i> .....	9
Gambar 2. 5 <i>Cosmo Differential Leak Test</i> .....	10
Gambar 2. 6 <i>Cosmo Air Leak</i> .....	11
Gambar 2. 7 <i>Cosmo Instrument LS-R902</i> .....	11
Gambar 2. 8 <i>Safety light Curtain</i> Seri GL-R .....	12
Gambar 2. 9 Mitsubishi FX Series .....	13
Gambar 3. 1 Diagram alir proses penelitian.....	17
Gambar 3. 2 <i>Pareto Customer Claim</i> .....	17
Gambar 3. 3 <i>MAGMASOFT Cavity Transfer Holder</i> .....	18
Gambar 3. 4 <i>SEM Transfer Holder</i> .....	19
Gambar 3. 5 Mesin <i>Air Leak Tester</i> PT.XYZ.....	20
Gambar 3. 6 <i>Differential Leak Test</i> .....	20
Gambar 3. 7 <i>Spesification Sheet 1/3</i> .....	25
Gambar 3. 8 <i>Spesification Sheet 2/3</i> .....	26
Gambar 3. 9 <i>Spesification Sheet 3/3</i> .....	27
Gambar 3. 10 <i>Cosmo LS-1842</i> .....	28
Gambar 3. 11 Pnuematic Circuit <i>Cosmo Air Leak</i> .....	29
Gambar 3. 12 <i>Cosmo Interval Pressure Display</i> .....	30
Gambar 3. 13 <i>Cosmo Pressure Sensors</i> .....	31
Gambar 3. 14 <i>Air Cylinder Diagram</i> .....	31
Gambar 3. 15 <i>Main Clamp Cylinder</i> .....	31
Gambar 3. 16 <i>SMC Output Table</i> .....	33
Gambar 3. 17 <i>Cylinder Load Ratio</i> .....	34
Gambar 3. 18 <i>Graph Stroke Time Ratio</i> .....	34
Gambar 3. 19 <i>Flow Chart Repair Impregnation</i> .....	35
Gambar 3. 20 Safety Sensor Category .....	37
Gambar 3. 21 <i>GLR Wiring Diagram</i> .....	37
Gambar 3. 22 <i>General Configuration FX3U</i> .....	38
Gambar 3. 23 <i>Aluminium Profile</i> .....	40
Gambar 3. 24 <i>Budget Mesin</i> .....	40
Gambar 3. 25 Kunci Power .....	41
Gambar 3. 26 Mode Pengoperasian Mesin .....	45
Gambar 3. 27 Mode Pengoperasian 2 Tangan .....	45
Gambar 3. 28 Tombol Khusus Pengoperasian Manual .....	47
Gambar 3. 29 Kunci Pengoperasian Pergantian Model .....	47
Gambar 3. 30 Tower Lamp Colour .....	48
Gambar 4. 1 <i>Bubble Tabung Scale</i> .....	53
Gambar 4. 2 Ilustrasi Deformasi .....	54
Gambar 4. 3 Instrument LS-R902.....	55
Gambar 4. 4 Arduino Leak Test.....	56

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri otomotif merupakan salah satu sektor utama yang berkontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia. Pada kuartal II tahun 2023, industri otomotif tumbuh lebih pesat daripada industri pengolahan nonmigas, yaitu sebesar 9,66 persen dibandingkan 4,56 persen. Selain itu, ekspor kendaraan bermotor CBU meningkat sebesar 25 persen dari tahun ke tahun, sehingga mencapai USD3,15 miliar pada kuartal I tahun 2023 [1]. Industri otomotif kini memiliki standar penghematan bahan bakar yang lebih ketat, ada tekanan yang semakin besar untuk menciptakan kendaraan yang lebih efisien bahkan saat ini mengarah ke elektrifikasi. Sehingga dalam beberapa tahun terakhir, produsen otomotif fokus pada pembuatan kendaraan yang ringan tanpa mempengaruhi daya tahannya. Pembuatan komponen ringan salah satunya dengan penggunaan jenis material, yang terbaik digunakan oleh industri otomotif salah satunya material aluminium, yaitu sebuah logam ringan dengan rasio kekuatan terhadap berat yang sangat baik, aluminium menjadi material logam terbaik dan terkemuka yang digunakan oleh industri otomotif dengan salah satu metodenya pengecoran (*die casting*) untuk pembuatan bagian-bagian mesin dan roda. Industri otomotif adalah menjadi pasar terbesar untuk penggunaan material coran aluminium [2]. Teknik pengecoran *die casting* dapat menghasilkan komponen yang efisien dan memiliki bentuk dan ukuran yang rumit. Selain itu, bahan yang digunakan untuk komponen ini dapat didaur ulang, misalnya aluminium dapat didaur ulang tanpa batas waktu. Hal ini menjadikan pengecoran aluminium sebagai pilihan yang ramah lingkungan untuk pembuatan suku cadang mobil. Namun, terdapat masalah yang muncul pada industri otomotif dan manufaktur, yaitu kebocoran yang terjadi pada komponen *aluminium casting*, baik sebelum maupun setelah dirakit menjadi kendaraan.



Gambar 1. 1 Ilustrasi Efek Leak Pada Mobil

Kebocoran pada coran aluminium merupakan masalah yang serius, penyebab utamanya adalah porositas, yaitu rongga-rongga kecil yang terbentuk pada coran. Porositas dapat menurunkan kekuatan, kekerasan, dan keuletan coran sehingga menurunkan sifat mekanik [3]. Keadaan ini yang sedang terjadi pada industri pengecoran, banyaknya defect yang muncul pada proses *casting* [4]. Porositas pada *aluminium casting* merupakan faktor penentu kualitas penting pada produk [5]. Masalah *aluminium casting* ini bermula dari terbentuknya pori-pori, lubang, kantong udara, atau lekukan pada permukaan atau bagian *die-cast*, ini adalah efek pengkondisian yang mengurangi integritas struktural *die cast* dan menyebabkan korosi atau kebocoran pada bagian tertentu. Perlu penanganan serius dan memperhatikan teknologi *die casting* yang tepat, permukaan luar coran aluminium yang mengeras dengan cepat umumnya bebas dari pori-pori [6]. Pengecoran paduan aluminium otomotif yang cacat masih menjadi tantangan bagi para ahli metalurgi dan insinyur produksi. Hal ini disebabkan oleh penekanan yang semakin besar pada kualitas produk dan biaya produksi [7].



Gambar 1. 2 Bubble Karena Pinhole

Industri otomotif mempunyai berbagai mesin untuk menjamin produk masalahnya, apalagi komponen industri otomotif memiliki tingkat kepresisian yang tinggi, dan *critical item* terkait *safety*. Fungsi peningkatan kualitas adalah dianggap paling penting [8]. Termasuk salah satunya penjaminan terhadap kebocoran, yang dijamin dengan sebuah mesin *leak tester*, mesin yang dapat mendeteksi suatu

kebocoran yang terjadi pada sebuah produk. Sebuah produk diuji untuk diperiksa apakah ada kebocoran di dalam komponen atau tidak [9]. *Leak tester* banyak digunakan dalam industri untuk mencegah produk bocor digunakan oleh pelanggan [10]. Prinsip dasar *leak tester* adalah dengan memberikan tekanan udara ke dalam produk, kemudian mengukur tekanan yang tersisa. Jika tekanan yang tersisa lebih kecil dari tekanan yang diberikan, maka produk tersebut mengalami kebocoran. Terdapat 2 jenis kebocoran yaitu intermiten yang hanya terlihat saat komponen tertentu diaktifkan, sedangkan kebocoran permanen lebih mudah dideteksi karena menyebabkan tingkat kebocoran yang lebih tinggi [11]. Untuk dapat menjaga agar proses *leak test* dapat menghasilkan data yang akurat, maka digunakan sebuah *fixture* dan komponen *clamping* lainnya, agar menjaga posisi produk selalu tepat untuk digunakan pada proses *line* produksi masal. Permasalahan seperti ini dihadapi oleh PT. XYZ, salah satu perusahaan industri otomotif PMA ternama di Indonesia, yang sudah memiliki sistem penjaminan kualitas kebocoran produk dengan mekanisme mesin air *leak tester*. Terdapat berbagai sistem deteksi kebocoran, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya sendiri. Oleh karena itu, perlu dipilih sistem yang tepat untuk memenuhi kebutuhan tertentu [12]. Faktanya saat semua industri otomotif termasuk PT. XYZ menggunakan metode kering dalam pengecekan *leak tester*, masih banyak ditemukan terjadi kebocoran. Porositas yang menyebabkan kebocoran pada *aluminium casting* dengan level kecil yang biasa disebut *bubble leak* (gelembung) itu tidak dapat dideteksi oleh air *leak*, karena interval pengukuran air *leak* dengan level keluarnya tekanan dengan level kecil tidak terukur oleh mesin. Level kebocoran *bubble* (gelembung) yang tidak terdeteksi ini menjadi masalah besar saat dirakit menjadi sebuah *part assembling* ataupun pada sebuah kendaraan.

Deformasi akibat proses perakitan atau pemasangan komponen lain pada *aluminium case* yang berisi *spare part* dengan material berbeda, bahkan lebih keras, dapat menyebabkan porositas membesar atau menyatu. Hal ini dapat meningkatkan level kebocoran pada *part* otomotif.

Salah satu alternatif sederhana untuk mendeteksi kebocoran adalah dengan menggunakan media air, dengan catatan dapat diaplikasikan pada *line* produksi masal tanpa mengganggu proses produksi. Berbagai macam faktor pun masuk

dalam penentuan sebuah *design* mesin agar dapat mencapai tujuan dan efisiensi yang maksimal, yang masuk dalam berbagai faktor, seperti (QCDMS) *Quality, Cost, Delivery, Man, dan Safety*. Pemilihan *design* yang tepat dapat mengoptimalkan capaian dari implementasi mekanisme *waterleak* terhadap penjaminan kualitas produk. Dari latar belakang diatas, diajukanlah penelitian yang berjudul “PEMBUATAN MESIN *WATERLEAK* UNTUK OTOMATISASI *BUBBLE CHECK* PADA *PART ALUMINIUM CASTING*”. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu PT. XYZ dalam menjamin kualitas produk yang tinggi dengan efektif dan efisien, dapat menemukan parameter yang sama saat kebocoran yang muncul pada proses *waterleak* maupun *air leak tester*. Salah satu cara agar hal tersebut tercapai adalah dengan cara melakukan perencanaan pembuatan mesin yang optimal. Karya tulis ilmiah ini akan menyajikan pembuatan mesin *waterleak* yang efektif dan efisien dengan konsep metode basah atau menggunakan sistem sederhana yaitu menggunakan media air dalam penjaminan kualitas *leak* sebuah produk *aluminium machining die casting* di PT. XYZ.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pendeteksian level kebocoran kecil (*bubble*) sangat penting dalam hal penjaminan produk *aluminium casting*, karena jika ada kebocoran kecil masih berpotensi membesar dikarenakan adanya tekanan dan perlakuan saat proses perakitan untuk menjadi sebuah *sparepart* atau menjadi kesatuan unit kendaraan, yang menyebabkan munculnya deformasi pada *aluminium casting*. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah mesin dengan penjaminan kualitas kebocoran mencapai level terkecil seperti gelembung (*bubble*), sehingga dapat memperkecil potensi kebocoran saat *part aluminium* dirakit menjadi sebuah *sparepart* atau unit kendaraan dengan spesifikasi mesin yang dapat digunakan pada *line* produksi masal.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Tidak ada lagi temuan kebocoran di *customer*.

2. Mesin dapat mendeteksi *part suspect* bocor di *customer*.
3. Menurunkan biaya *repair part* bocor dan *claim customer*.
4. Mesin dapat digunakan dalam *line* produksi masal sesuai dengan *cycle time*.
5. Mesin dapat memudahkan operator produksi dalam bekerja.
6. Otomatisasi mesin dapat digunakan dengan aman oleh operator produksi.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membantu PT. XYZ meningkatkan jaminan kualitas produk, untuk mencapai *zero customer claim* terkait kebocoran *part*, untuk menunjang produksi model HEV (*Hybrid Electric Vehicle*).

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mewujudkan ketercapaian dari segi QCDMS (*Quality, Cost, Delivery, Man, & Safety*), dalam menjamin produksi *part* model HEV (*Hybrid Electric Vehicle*) sebagai landasan yang mempunyai kualitas tinggi dan harga jual yang kompetitif.

#### **1.5 Hipotesis**

Pada dasarnya media air sudah umum digunakan dalam beberapa kegiatan di masyarakat untuk mengecek sebuah kebocoran, akan tetapi kondisi saat ini pengaplikasiannya hanya dalam satu frekuensi kejadian, sedangkan secara kebutuhan PT.XYZ digunakan berulang mencapai kapasitas sebuah produksi masal. Dalam pengecekan kebocoran pengujian dengan air, akan membantu mengidentifikasi lokasi pasti kebocoran. Dalam sistem ini, akan membuktikan bahwa kebocoran dapat ditemukan dengan akurasi yang baik, metode ini lebih efisien secara QCDMS untuk diaplikasikan dalam *mass production* dibandingkan dengan metode deteksi kebocoran lainnya. Namun, metode ini memiliki keterbatasan utama, yaitu sensitivitasnya yang rendah, sangat sulit untuk dideteksi gelembung terkecil yang memiliki radius 1mm dengan waktu tunggu mencapai 30 detik [13].

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, menyajikan temuan penelitian secara rinci serta menganalisis dan menginterpretasikan data yang diperoleh guna menjawab pertanyaan penelitian.

BAB V PENUTUP, berisi mengenai kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang direkomendasikan.