

## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Menemukan sebuah solusi yang tepat adalah sebuah kebutuhan yang penting dalam menyelesaikan masalah industri (Mendoza-Chacó et al., 2016). Termasuk di dalamnya adalah solusi yang diwujudkan dalam bentuk suatu rancangan solusi industri. Dari beberapa metode perancangan solusi keteknikan, TRIZ menjadi metode yang penting guna menemukan solusi spesifik (Gadd, 2011). TRIZ menyediakan pendekatan logis untuk mengembangkan kreativitas dalam memberikan *inventive problem solving* (Gadd, 2011). TRIZ memiliki keunggulan yang terbukti mampu mengidentifikasi atau mengungkap masalah beserta akar penyebabnya. Dalam survei yang dilakukan oleh (Ilevbare et al., 2013) didapatkan bahwa responden memperoleh manfaat berdasarkan kategori berikut:

Tabel I.1 *Benefits Associated with TRIZ (survey responses)* (Diadaptasi, dengan izin, dari dari Ilevbare et al. 2013 © Elsevier).

Kategori	Jawaban yang diperoleh dari responden		
<i>Approach to problems</i>	Pendekatan metodologis untuk pemecahan masalah inovatif	<i>Brainstorming</i> yang konstruktif	Pemikiran rasional/terstruktur
	Menyajikan struktur	Prosedur terstruktur	Standar yang dimiliki lebih baik daripada pencarian solusi yang tidak menentu
	Berguna untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan kontradiksi atau masalah	Masalah yang bagus	Menjelaskan masalahnya
	Dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang sulit	Pelepasan inersia psikologis	Meningkatkan <i>critical thinking</i>
	Praktis	Memberikan petunjuk yang bagus	Data solusi yang ilmiah

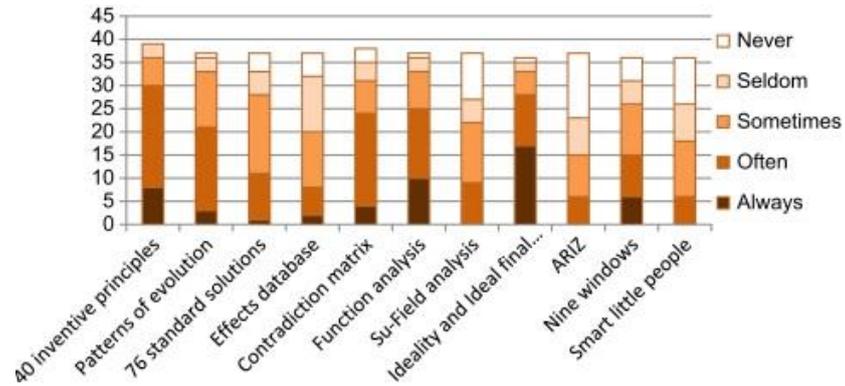
Tabel I.1 *Benefits Associated with TRIZ (survey responses)* (Diadaptasi, dengan izin, dari dari Ilevbare et al. 2013 © Elsevier). (Lanjutan)

Kategori	Jawaban yang diperoleh dari responden		
<i>Idea Generation</i>	Berguna untuk menghasilkan ide-ide baru	Memberikan sudut pandang dari hal yang tidak jelas atau <i>non-obvious</i>	menyajikan ide baru
	ide yang diberikan lebih futuristik	Memberikan lebih banyak idea	menyajikan ide baru
<i>Innovation and new solutions</i>	Menyajikan <i>breakthrough solution</i> yang bagus	Inovasi	Menghasilkan inovasi implementasi proses yang baru
	Menyajikan solusi yang menakjubkan	Inspirasi untuk solusi desain	Memungkinkan solusi tambahan yang inovatif
	Menerapkan prinsip dan tren untuk menemukan solusi kreatif	Konsep baru untuk <i>development</i>	Menerapkan dengan solusi analog dari <i>multi-diciplines knowledge</i>
<i>Speed</i>	Kecepatan	Cepat	Mempersingkat waktu penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan TRIZ
	Fokus	Proses inovasi cepat	-
<i>Looking into the future</i>	peramalan	Memprediksi <i>the next big jump</i> menggunakan tren dan <i>nine windows</i>	Meramal evolusi teknologi
<i>Teamwork</i>	Bahasa umum di antara kelompok atau individu	Kerja sama tim yang efektif	TRIZ memiliki bahasa dan kerangka kerja yang jelas untuk mengkomunikasikan masalah dan solusi
	Kerja Tim	Memungkinkan evaluasi masalah di kelompok/tim	Mendorong dan mengatur upaya solusi
	Meningkatkan analisis dan diskusi kelompok	-	-

Tabel I.1 *Benefits Associated with TRIZ (survey responses)* (Diadaptasi, dengan izin, dari Ilevbare et al. 2013 © Elsevier). (Lanjutan)

Kategori	Jawaban yang diperoleh dari responden		
Others	Meminimasi ukuran sistem tanpa menurunkan kinerja dari TRIZ itu sendiri	Lebih sedikit biaya yang terkait dengan pemecahan masalah	Berguna untuk mendekonstruksi paten
	Persaingan (memberikan solusi khusus dengan cukup cepat pada organisasi atau perusahaan yang menerapkan konsep TRIZ pada posisi kompetitif)	TRIZ memberikan atau memilih teknologi yang baik	Koneksi dengan teknik dan metodologi lain

Tabel I.1 merupakan jawaban dari responden dalam menerapkan TRIZ pada masalahnya. Responden tersebut terdiri dari para profesional di bidang industri, serta peminat, dan praktisi TRIZ. Survei yang dilakukan oleh (Ilevbare et al., 2013) mengidentifikasi bahwa manfaat penerapan TRIZ terlihat pada tujuh kategori. Kategori yang pertama yaitu *approach to problems*, responden menanggapi bahwa TRIZ memberikan pendekatan yang terstruktur untuk menyelesaikan masalah. Kategori kedua *idea generation*, TRIZ memberikan solusi yang berguna dan memberikan solusi yang baru. Kategori ketiga *Innovation and new solution*, TRIZ memberikan peluang untuk menciptakan inovasi dan solusi serta konsep baru untuk pengembangan. Kategori keempat *fast*, yaitu penyelesaian masalah dapat dicapai dalam waktu yang singkat, karena responden dapat mengidentifikasi masalah dan fokus pada suatu masalah dengan cepat. Kategori kelima yaitu *looking into the future*, responden mendapatkan pandangan tentang bagaimana teknologi akan berkembang di masa depan dan dapat mempertimbangkan rencana untuk masa depan. Kategori keenam adalah *teamwork*, TRIZ meningkatkan efektivitas tim, TRIZ menyediakan bahasa umum yang dapat dimengerti untuk menyelesaikan masalah dalam kelompok. Kategori ketujuh yaitu *others*, bahwa TRIZ diidentifikasi sebagai penerapan yang bermanfaat. Berikut merupakan grafik terhadap frekuensi penerapan metode yang digunakan :



Gambar I.1 Frekuensi Penerapan Metode Hasil Survei (Sumber : A review of TRIZ and its benefits and challenges in practice. Dicitak ulang dengan izin, dari Ilevbare et al., 2013© Elsevier)

TRIZ diimplementasikan dengan menggunakan beberapa teknik yang dapat dilihat pada Gambar I.1. Grafik tersebut menggambarkan frekuensi penggunaan teknik-teknik TRIZ yang merupakan hasil dari survei pengguna TRIZ. Teknik terpopuler adalah *40 Inventive principles* mengungguli teknik lainnya seperti *contradiction matrix*. Dengan hasil survei yang terlihat pada Gambar I.1 dapat disimpulkan TRIZ membantu mengidentifikasi masalah dan menawarkan solusi secara langsung, bersamaan dengan keyakinan bahwa sebagian besar solusi baru untuk masalah tersebut telah dipertimbangkan (Gadd, 2011). Tabel I.2 merupakan kemampuan TRIZ yang telah terbukti pada beberapa industri.

Tabel I.2 Kategori Industri yang menerapkan TRIZ

Kategori Industri	Metode	Topik	Tahun	Sumber
Bioteknologi	TRIZ	<i>Biomimetics : its practice and thoery</i>	2006	(Vincent, 2006)
<i>Medical</i>	TRIZ dan SERVQUAL	<i>Improve the Quality of Health-care service</i>	2012	(Altuntas & Yeneer, 2012)
Manufaktur	TRIZ	<i>Increasing wind power in buildings in urban areas</i>	2013	(Padmanabhan, 2013)
Manufaktur	TRIZ	<i>Design and states of art of innovative wind turbine</i>	2016	(Nikolić et al., 2016)
Manufaktur	TRIZ	<i>Eco-design</i>	2017	(Buzuku, 2017)
Logistik	TRIZ	<i>Green supply chain problems</i>	2017	(Ben Moussa et al., 2017)

Tabel I.2 Kategori Industri yang menerapkan TRIZ (Lanjutan)

Kategori Industri	Metode	Topik	Tahun	Sumber
<i>Product Development</i>	TRIZ	<i>Improving Usability</i>	2017	(Batemanazan et al., 2017)
<i>Technology</i>	TRIZ	<i>Software Innovation</i>	2019	(Govindarajan et al., 2019)
<i>Bisnis</i>	TRIZ	<i>Forecasting the evolution of technical systems</i>	2019	(Dorota, 2019)
Manufaktur	ECRS and TRIZ	<i>Lean Manufacturing Improvement</i>	2021	(Gamboa, 2021)
<i>Logistik</i>	AHP, RCA dan TRIZ	<i>A hybrid supply chain risk management approach for lean green performance</i>	2021	(Essaber et al., 2021)
<i>Chemical</i>	TRIZ	<i>Dye-sensitized solar cell as a case</i>	2021	(Vicente-Gomila et al., 2021)

Tabel I.2 menggambarkan bahwa TRIZ telah diimplementasikan dengan baik oleh beberapa industri dalam menemukan solusi yang spesifik. Diantaranya yaitu industri logistik, teknologi, manufaktur, bisnis, bioteknologi, *product development*, *chemical*, dan *medical*. TRIZ mampu digunakan bersamaan dengan metode lain seperti SERVQUAL, ECRS, AHP dan RCA untuk mempermudah dalam menemukan solusi sesuai dengan kebutuhan. Tabel I.2 memperlihatkan kemampuan TRIZ untuk digunakan pada kasus yang memiliki kompleksitas tinggi dan memerlukan resource yang besar dalam penerapannya, seperti *Increasing wind power in buildings in urban areas* (Padmanabhan, 2013), *Dye-sensitized solar cell as a case* (Vicente-Gomila et al., 2021), *Green supply chain problems* (Ben Moussa et al., 2017), *Design and state of art of innovative wind turbine* (Nikolić et al., 2016). Keberhasilan TRIZ terhadap kasus industri yang kompleks ini layak diterapkan, dikembangkan atau dinikmati oleh industri kecil menengah (IKM). Namun, sejauh pemahaman penulis berdasarkan Tabel I.2 implementasi TRIZ pada IKM terbilang sedikit dan masih terbatas penggunaannya.

Oleh karena itu, kajian ini dilakukan untuk mengisi keterbatasan implementasi TRIZ pada IKM, serta untuk memperlihatkan bahwa TRIZ dapat digunakan pada

kasus yang relatif sederhana. Selain itu, kajian ini diharapkan dapat memperlihatkan bahwa TRIZ merupakan metode sederhana dan layak digunakan sebagai metode pencarian solusi teknis dalam berbagai level industri. Kajian ini, menggunakan studi kasus perancangan *frame cyble sensor*.

Studi kasus ini merupakan perancangan solusi *frame cyble sensor* pada PT XYZ yang berada di level Industri Kecil Menengah (IKM). *Frame* ini merupakan bagian dari *cyble sensor* yang digunakan dalam sistem *automated water meter reading* berbasis teknologi *internet of things*. Produk ini merupakan hasil pengembangan kemitraan antara Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Bandung dengan PT XYZ. Produk ini berfungsi untuk mendigitalisasi pembacaan meteran air. Sehingga metode pencatatan konvensional yang masih menggunakan tenaga kerja untuk mengukur volume air pelanggan akan perlahan-lahan bertransformasi menjadi *smart metering*. Sistem ini akan terintegrasi dengan jaringan internet dibantu oleh antena pada *cyble* yang memiliki fungsi untuk transmisi data, sehingga data pembacaan dari sensor akan secara otomatis terkirim dan tercatat pada *server* (Susanto & Mulyono, 2018). Selain itu, sistem *smart metering* memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mencatat penggunaan air (Budi et al., 2020). Peralihan ini, menjadikan perancangan solusi *frame cyble sensor* sebagai kebutuhan untuk mendigitalisasi pembacaan meteran air.

Dengan adanya kebutuhan perancangan solusi *frame cyble sensor*, studi kasus ini menjadi kesempatan untuk memperlihatkan keunggulan metode TRIZ yang mampu digunakan pada kasus yang relatif sederhana. Sehingga, studi ini diharapkan dapat memperlihatkan bahwa TRIZ merupakan metode sederhana dan layak digunakan untuk menemukan solusi teknis dalam berbagai industri.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Kajian tentang pemanfaatan TRIZ pada industri kecil menengah (IKM) dengan tipe produk sederhana terindikasi masih terbatas. Sehingga rumusan masalah pada kajian ini adalah bagaimana pemanfaatan TRIZ pada IKM dengan menggunakan studi kasus perancangan *frame cyble sensor*.

### **I.3 Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan tugas akhir ini memperlihatkan pengimplementasian TRIZ pada IKM, dengan memanfaatkan studi kasus perancangan *frame cyble sensor*.

### **I.4 Manfaat Tugas Akhir**

Hasil kajian ini dapat berkontribusi kepada pengembangan pemahaman TRIZ pada industri serta menjadi referensi pemanfaatan TRIZ di level IKM. Selain itu, PT XYZ dapat menjadikan hasil dari kajian ini sebagai contoh nyata pemanfaatan TRIZ.

### **I.5 Sistematika Penulisan**

Laporan ini terdiri dari beberapa bab yang berisi penjelasan aktivitas yang dilakukan selama penelitian berlangsung. Penjelasan setiap bab dilakukan untuk menyampaikan bahwa masalah dapat diuraikan secara detail sesuai dengan bab yang ada.

Bab I merupakan pendahuluan yang terdiri dari subbab untuk menyampaikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan, manfaat tugas akhir dan sistematika penulisan terhadap perancangan *frame cyble* dengan menggunakan TRIZ sebagai implementasi konsep pengembangan produk pada IKM.

Kemudian Bab II merupakan landasan teori yang menjelaskan tentang literatur terkait teori yang digunakan dalam penelitian. Dalam bab ini pembahasan bertujuan untuk menyampaikan pola berpikir pada penelitian untuk mengetahui penggunaan metode yang digunakan dalam perancangan *frame cyble sensor*. Dalam bab ini dicantumkan metode yang akan digunakan dan alasan pemilihan metode ini dilakukan.

Dilanjutkan dengan Bab III yaitu metodologi perancangan. Pada bab ini metodologi perancangan tugas akhir menyampaikan penjelasan mengenai struktur masalah secara spesifik dan konseptual dengan metode yang digunakan.

Selanjutnya melakukan pengumpulan dan pengolahan data pada Bab IV menggunakan metode TRIZ. Bab ini membahas proses pengumpulan dan pengolahan data untuk menyelesaikan masalah dan memberikan rancangan solusi.

Bab ini diakhiri dengan hasil rancangan solusi yang dihasilkan dari penggunaan metode TRIZ dan diharapkan sesuai dengan kebutuhan studi kasus.

Setelah itu di Bab V, melakukan validasi pada hasil rancangan yang dihasilkan, dengan membuktikan bahwa rancangan tersebut telah memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan.

Kemudian, kajian ini diakhiri dengan menyampaikan kesimpulan studi kasus yang dilakukan, serta memberikan saran mengenai penggunaan metode TRIZ sebagai solusi untuk memecahkan masalah teknis.