



Jurnal Artikel

**Design and manufacture of Laboratory Scale Automatic Pipe Welding Tool**

**Lukman Sholehudin, Widiанти Kwintarini**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan  
Email : [widiantikwintarini@unpas.ac.id](mailto:widiantikwintarini@unpas.ac.id)

Artikel Info - : Received : 26 Feb 2023; Revised : 15 March 2023; Accepted: 20 March 2023

**Abstrak**

Proses pengelasan pipa pada industri besar sudah menggunakan alat las pipa otomatis sedangkan di industri kecil masih banyak yang menggunakan alat las pipa secara manual. Oleh karena itu dirancang suatu alat bantu yaitu alat las pipa otomatis skala laboratorium yang diharapkan dapat membuka wawasan mahasiswa dalam proses pengelasan pipa. Dari latar belakang itu akan dirancang serta dibuat alat bantu las pipa dengan sistem pengelasan otomatis yang menggunakan mesin las MIG (*Metal Inert Gas*). Untuk membuat alat bantu las pipa dengan sistem pengelasan otomatis yang menggunakan mesin las MIG dilakukan dengan merancang dan menentukan komponen. Dari hasil rancangan itu dibuat komponen-komponen sesuai dengan spesifikasi dari rancangan. Komponen-komponen tersebut selanjutnya *disassembly* hingga menjadi alat bantu las pipa. Dari hasil perancangan dan pembuatan alat bantu las MIG tersebut didapatkan hasil bahwa pada mesin *alat bantu las pipa otomatis* ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengelasan yaitu putaran dan aliran udara disekitar *Alat bantu las pipa otomatis*, dapat mengelas material pipa baja berdiameter 1 dan 2 *inch* dengan tebal 2 mm. Pada pengujian *alat bantu las pipa otomatis* semua komponen mesin dapat bekerja dengan baik.

**Kata kunci:** mesin las otomatis; alat bantu

**Abstract**

*The pipe welding process in large industries already uses automatic pipe welding tools, while in small industries there are still many who use pipe welding tools manually. Therefore, a laboratory-scale automatic pipe welding tool was designed which is expected to open students' horizons in the pipe welding process. From that background, pipe welding aids will be designed and made with an automatic welding system using a MIG (Metal Inert Gas) welding machine. To make pipe welding tools with an automatic welding system that uses a MIG welding machine, it is done by designing and determining components. From the results of the design, components are made according to the specifications of the design. These components are then disassembled to become pipe welding aids. From the results of the design and manufacture of MIG welding tools, the results show that in this automatic pipe welding tool machine there are several factors that affect the welding results, namely rotation and air around The automatic pipe welding tool, can weld steel pipe material with a diameter of 1 and 2 inch with 2 mm thick. In testing automatic pipe welding tools, all machine components can work well.*

**Keywords:** welding machine, automatic, tools

**Keywords:** welding machine; automatic



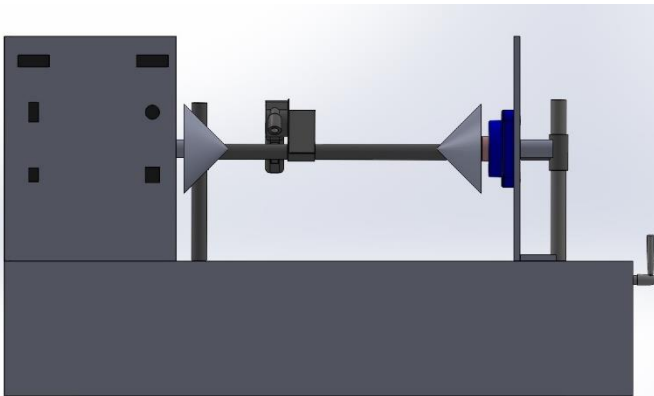
## Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin hari semakin pesat telah mendorong manusia untuk semakin berinovasi dalam mengatasi permasalahan yang ada saat itu. Manusia dapat menciptakan berbagai alat-alat yang dapat memudahkan untuk membatu pekerjaannya terutama pada bidang pengelasan. Proses pengelasan pipa pada industri besar sudah menggunakan alat las pipa otomatis sedangkan di industri kecil masih banyak yang menggunakan alat las pipa secara manual. Oleh karena itu dirancang suatu alat bantu yaitu alat las pipa otomatis skala laboratorium yang diharapkan dapat membuka wawasan mahasiswa dalam proses pengelasan pipa.

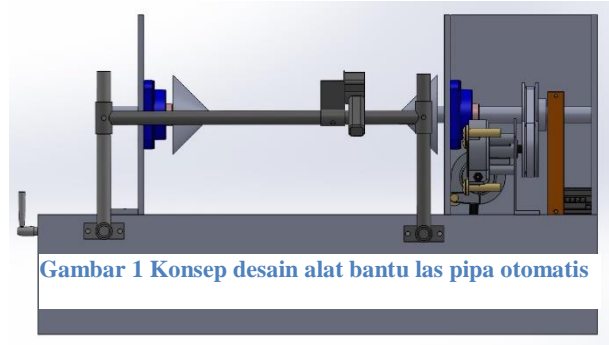
Berdasarkan masalah diatas dilakukan perancangan dan pembuatan alat las pipa otomatis skala laboratorium yang diharapkan dapat memberikan sumbangsih pada industri kecil. Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan pembuatan alat bantu las pipa dengan menggunakan las MIG (*Metal Inert Gas*)[1] yang dirancang secara otomatis menggunakan motor *Dc*[2], *variable speed control*[3] yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran pipa yang akan dilas dan sistem otomasi waktu menggunakan *time relay delay*[4] yang berfungsi sebagai pengatur waktu pengelasan.

## Konsep Desain

Pada konsep desain *alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium* diperlukan suatu desain yang mampu melakukan proses pengelasan secara otomatis dengan prinsip memutar pipa yang akan dilas disertai dengan proses pengelasan secara otomatis memulai dan berhenti.



Gambar 4 Konsep desain alat bantu las pipa otomatis

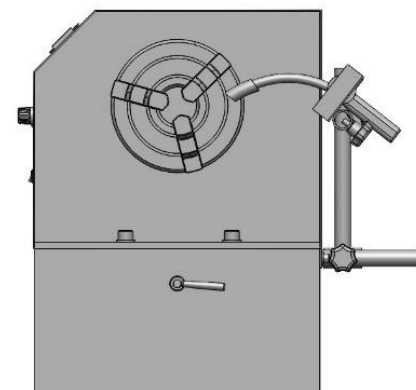
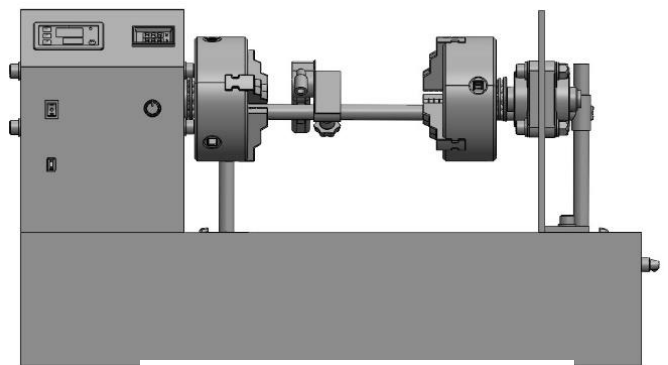


Gambar 1 Konsep desain alat bantu las pipa otomatis

## Alternatif Desain Pertama

Pada desain pertama *alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium* menggunakan *Chuck* bubut yang

Gambar 2 Konsep desain Pertama



Gambar 3. Konsep desain pertama

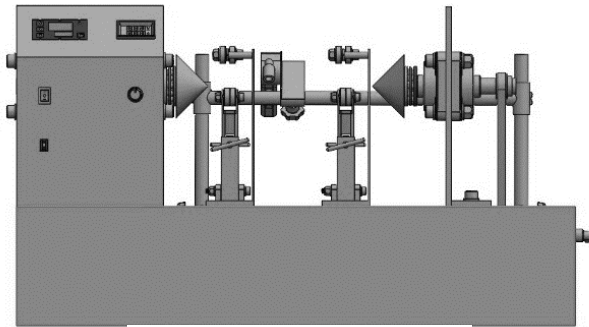
berfungsi untuk menjepit atau mengikat pipa yang akan dilas.

## Alternatif Desain Kedua

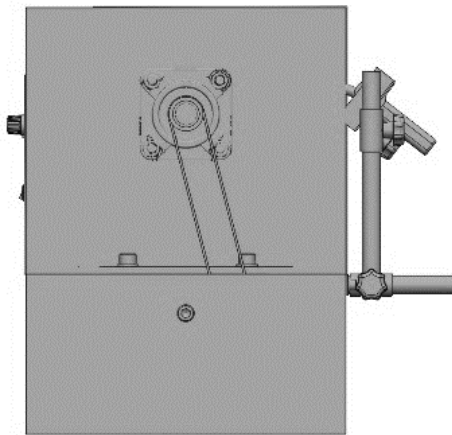
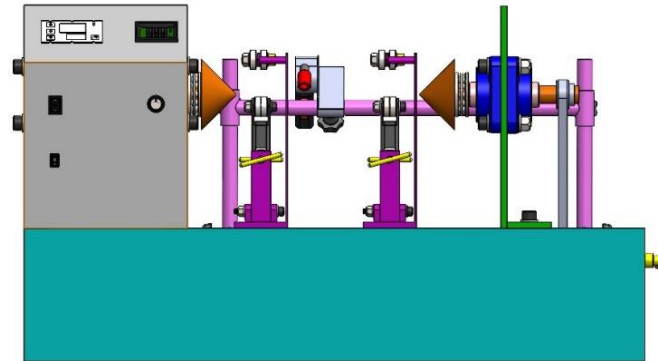
Pada desain kedua *alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium* untuk menekan biaya pembuatan perancangan menggunakan baja silinder yang dibubut tirus sebagai pengganti *chuck* bubut penjepit pipa dan menambahkan penopang untuk meminimalisir

terjadinya *deformasi* saat proses pengelasan berlangsung serta menggunakan poros penggerak

Gambar 7 Konsep desain yang dipilih



Gambar 6 Konsep desain Kedua



Gambar 5 Konsep desain Kedua

pada bagian pencekam geser agar dapat berputar secara bersamaan.

### Perancangan

Perancangan dalam hal ini adalah pengembangan dari konsep perancangan awal hal tersebut bertujuan untuk memudahkan proses pembuatan alat bantu. Perancangan tersebut diatas disamping acuan pada rancangan awal juga terkait pada peralatan dan mesin yang akan digunakan untuk pembuatan komponen penunjang.

### Komponen yang digunakan

1. Motor DC  
Motor DC berfungsi sebagai penggerak utama pada alat ini dimana untuk memutar pipa yang akan dilas.
2. Catu Daya  
Pada perancangan *alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium* menggunakan catu daya input 220v AC dengan output DC 12v 10A sebagai sumber arus listrik pada alat bantu las pipa ini.

### 3. Time Relay Delay

*Time Relay Delay* pada alat bantu las pipa otomatis berfungsi untuk pengatur interval waktu pada saat proses pengelasan berlangsung. *time relay delay* yang digunakan adalah tipe XY-LJ02.

### 4. Solenoid

Pada perancangan alat bantu las pipa *solenoid*[5] berfungsi untuk menekan *trigger* pada gagang las MIG pada saat proses pengelasan berlangsung.

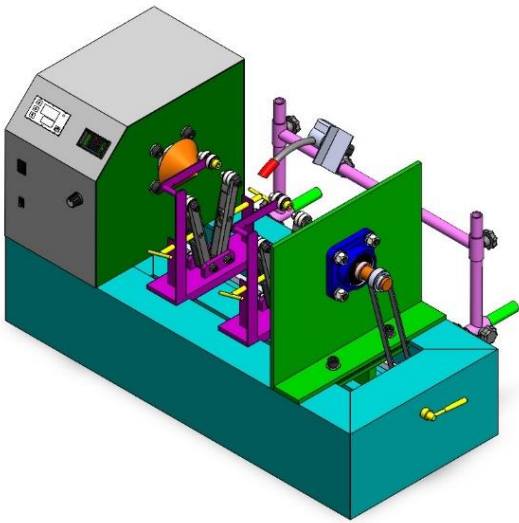
### 5. Variable speed drive

Variable speed drive berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran motor sesuai dengan kecepatan yang telah ditentukan.

Adapun tujuan perancangan tersebut antara lain:

- Mendapatkan gambaran yang lebih detil sebelum masuk ke tahap proses pembuatan.
- Mendapatkan rancangan rangka yang spesifik dan menentukan komponen yang akan digunakan.
- Meminimalisir kesalahan pada saat proses pembuatan komponen.

Dalam merancang alat bantu las pipa otomatis ini penulis membuat dua rancangan, dan hasil perancangan kedua yang direalisasikan untuk dibuat.



Gambar 8 Konsep desain yang dipilih

### Pembuatan Alat

Tahapan pembuatan dilakukan bertahap dari pembuatan komponen yang diperlukan pembelian alat-alat yang diperlukan. Perakitan atau *assembling* secara menyeluruh dilakukan sehingga alat bantu las pipa otomatis dapat terwujud.





Gambar 10 Alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium

Gambar 9 Alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium

### Pengujian

Pengujian fungsi mesin menggunakan material baja AISI 1045 dengan dua dimensi yang berbeda, material uji pipa berdiameter 1 *inch* dengan panjang 250 mm dan diameter 2 *inch* panjang 250 mm yang dilas menggunakan mesin las MIG *Metal Inert Gas*. Pada pengujian ini jenis elektroda yang digunakan adalah elektroda *rod solid wire* berkode ER70S-6 yang memiliki kandungan *silicon* (Si). Elektroda ER70S-6 dapat mencapai kekuatan tarik hingga 70.000 psi atau 440 MPa. Berikut adalah tahapan pengujian dan hasil dari proses pengelasan pipa menggunakan *alat bantu las pipa otomatis*.

Table 1 Tahap Pengujian

No	Item	Parameter	Visual
1	Alat bantu las pipa dan Mesin las MIG	Mempersiapkan <i>Alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium</i> dalam kondisi siap uji. Menyambungkan kabel <i>power</i> alat bantu las.	
2	Material Uji, Penopang dan Pencekam	Memasang material pipa pada penopang dan mengatur ketinggiannya. Setelah dirasa cukup material pipa dicekam dengan cara menggeser pencekam.	



3	Gagang las MIG	Memasang gagang las MIG pada dudukannya dan mengatur jarak antara <i>nozzle</i> dan material pipa dengan jarak $\pm 2$ mm.	
4	Panel komponen kelistrikan	Mengatur kecepatan putaran motor dan <i>interval</i> waktu pengelasan pada <i>time relay delay</i> yang berada pada panel. Pengaturan menyesuaikan dengan diameter pipa yang akan dilas.	
5	Mesin las MIG	Mengatur <i>ampere</i> dan <i>voltase</i> pada mesin las MIG pengaturan menyesuaikan dengan ukuran pipa yang akan dilas.	
6	Panel komponen kelistrikan	Tekan tombol <i>start</i> pada panel komponen kelistrikan untuk memulai proses pengelasan. Setelah proses pengelasan selesai maka alat dan mesin las MIG akan otomatis berhenti	

Table 2. Tabel data hasil pengelasan

Data Hasil Pengujian		
Material	Pipa Baja AISI 1045	Pipa Baja AISI 1045
Dimensi Pipa	Ø1 Inch Panjang 250 mm	Ø2 Inch Panjang 250 mm
Kecepatan Pengelasan	1,66 mm/s	1,78 mm/s
Waktu Pengelasan	15 detik	28 detik

Jenis kawat las MIG	ER70-6Ø0,8 mm	ER70-6 Ø0,8 mm
Tegangan pengelasan pada mesin MIG	17,5 Volt	17,5 Volt
Arus pengelasan pada mesin MIG	75 Ampere	75 Ampere
Tegangan motor pada alat bantu las pipa otomatis	3 Volt	3 Volt
Arus motor pada mesin alat bantu las pipa otomatis	1 Ampere	1 Ampere

Hasil pengelasan pipa 1 inch



Gambar 11 Hasil pengelasan pada pipa 1 inch

Hasil pengelasan pipa 2 inch



Gambar 12 Hasil pengelasan pada pipa 2 inch

Table 3 Spesifikasi alat bantu las pipa otomatis skala laboratorium

Spesifikasi Alat Bantu Las Pipa Otomatis Skala Laboratorium	
Material	Baja AISI 1045
Catu Daya	Input 220V / 50 Hz / Output 12V 10A
Daya Motor	DC 12 Volt / 30 Watt

<b>Pengatur Kecepatan motor</b>	<i>Variable speed drive</i> <b>12V / 10A / 13kHz</b>
<b>Pengatur kecepatan waktu</b>	<i>Time relay delay XY-LJ02</i>
<b>Diamter Pengelasan Maksimum</b>	<b>2 Inch</b>
<b>Panjang Pengelasan Maksimum</b>	<b>250 mm</b>
<b>Dimensi</b>	<b>300 x 700 x 350 mm</b>
<b>Tipe Pengelasan</b>	<b>MIG (Metal Inert Gas)</b>
<b>Berat</b>	<b>20 Kg</b>

Alat yang dibuat sesuai dengan harapan dimana semua komponen dapat berfungsi dengan baik dan gerak kecepatan pengelasan yang jauh lebih konstan dibandingkan dengan gerak manual sehingga hasil lasan *continue*.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan bangun mesin *alat bantu las pipa otomatis*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada mesin *alat bantu las pipa otomatis* ini terdapat beberapa factor yang memengaruhi hasil pengelasan yaitu putaran dan aliran udara disekitar.
2. *Alat bantu las pipa otomatis*, dapat mengelas material pipa baja berdiameter 1 *inch* dan 2 *inch* dengan panjang 250 mm secara *continue*.

### Daftar Pustaka

- [1] Asrul, K. Kamil, and M. H. Asiri, "Analisis Kekuatan Sambungan Las Metal Inert Gas (MIG) pada Logam Aluminium Paduan AA6063 dengan Variasi Arus Listrik," *Tek. Mesin" Teknol.*, vol. 18, no. 1, pp. 27–32, 2018, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/teknologi/article/view/7476/4347>
- [2] N. Nugroho and S. Agustina, "Analisa Motor Dc ( Direct Current ) Sebagai Penggerak Mobil Listrik," *Mikrotiga*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2015.
- [3] Carbon Trust and C. Trust, "Introducing energy saving opportunities for business: Chemical Sector," 2012.
- [4] MUH HAEKAL SETO NUGROHO, "TIMER / TDR (Time Delay Relay)," <https://docplayer.info/38139589-Makalah-timer-tdr-time-delay-relay.html>, p. 3, 2014.
- [5] A. Wibowo, "Rancang Bangun Aktuator Solenoidvalve Pada Pengendalian Pressurereaktor Oaw (Oxygen Acetylene Welding)Di Bengkel Lasdiral Menur Surabaya," *Instrumentasi, Dep. Tek. Vokasi, Fak.*, pp. 3–4, 2017.
- [1] P. Akhir, "DESIGN AND MANUFACTURE ROTARY WELDING MACHINE ( MACHINING PROCES ) PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN DESIGN AND MANUFACTURE ROTARY WELDING MACHINE ( MACHINING PROCES )," 2016.
- [2] N. Nugroho and S. Agustina, "Analisa Motor Dc ( Direct Current ) Sebagai Penggerak Mobil Listrik," *Mikrotiga*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2015.
- [3] A. Rochman, "Analisis Perbandingan Sistem Kelistrikan Ac," p. 74, 2012, [Online]. Available: <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20307733-S42314-AinulRochman.pdf>
- [4] MUH HAEKAL SETO NUGROHO, "TIMER / TDR (Time Delay Relay)," <https://docplayer.info/38139589-Makalah-timer-tdr-time-delay-relay.html>, p. 3, 2014.
- [5] Carbon Trust and C. Trust, "Introducing energy saving opportunities for business: Chemical Sector," 2012.
- [6] K. D. Sudharma and D. Handayani, "Distribusi medan magnet pada solenoid," *J. Pembelajaran Fis. Univ. Jember*, vol. 5, no. 3, pp. 304–308, 2016.
- [7] "CMH Series CMH-1000," p. 2820.
- [8] [www.haoyuwelding.com](http://www.haoyuwelding.com), "Hydraulic Cylinder Automation Welding Machine," 2020. <https://www.haoyuwelding.com/automatic-welding-machine/hydraulic-cylinder-automatic-welding-machine/piston-rod-automatic-welding-machine.html>
- [9] [Durowelder.en.made-in-china.com](http://Durowelder.en.made-in-china.com), "Automatic Circular Seam Welding Machine for Bucket Making," 2019. <https://durowelder.en.made-in-china.com/product/cypJQfMOhLhe/China-Automatic-Circular-Seam-Welding-Machine-for-Bucket-Making.html>
- [10] [pengelasan.net](http://pengelasan.net), "Las MIG." <https://www.pengelasan.net/las-mig/>
- [11] Asrul, K. Kamil, and M. H. Asiri, "Analisis Kekuatan Sambungan Las Metal Inert Gas (MIG) pada Logam Aluminium Paduan AA6063 dengan Variasi Arus Listrik," *Tek. Mesin" Teknol.*, vol. 18, no. 1, pp. 27–32, 2018, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/teknologi/article/view/7476/4347>
- [12] A. V. Prasmoro, "Analisa sistem perawatan pada mesin las MIG dengan metode Failure Mode and Effect Analysis: Studi kasus di PT. TE," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 12, no. 1, p. 13, 2020, doi: 10.22441/oe.2020.v12.i1.002.
- [13] D. Irawan and R. P. Wardhani, "Analisis Perbandingan Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan SMAW dan MIG Pada Pelat ASTM A36," *Mecha J. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 1–13, 2020.
- [14] A. Marwanto, "Shield metal arc welding," *J. Tek. Mesin Univ. Negri Yogyakarta*, pp. 1–9, 2007.
- [15] I. Meizal, A. B. Hendrawan, and S. A. Romadhon, "Analisa kekuatan mekanis sambungan las menggunakan voltase 25 dan 29 pada proses pembuatan rangka dudukan mesin las," *D3 Tek. Mesin, Politek. Harapan Bersama Tegal*, 2019.
- [16] H. Haikal and T. Triyono, "Studi Literatur Pengaruh Parameter Pengelasan Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Pada Las Titik (Resistance Spot Welding)," *Rotasi*, vol. 15, no. 2, p. 44, 2013, doi: 10.14710/rotasi.15.2.44-54.
- [17] H. D. A. N. Elektroda, "PENGARUH KECEPATAN LAS MIG TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN

- SIFAT MEKANIK AA 5083 H116 DAN ELEKTRODA ER5356 M DEDE AZANDRI, Ir. Mudjijana, M.Eng,” pp. 41–42, 2018.
- [18] A. Pramono, “Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi Sprochet Rantai,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 32–38, 2011, [Online]. Available: [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com),
- [19] P. Akhir, “DESIGN AND MANUFACTURE ROTARY WELDING MACHINE ( MACHINING PROCES ) PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN DESIGN AND MANUFACTURE ROTARY WELDING MACHINE ( MACHINING PROCES ),” 2016.
- [20] N. Nugroho and S. Agustina, “Analisa Motor Dc ( Direct Current ) Sebagai Penggerak Mobil Listrik,” *Mikrotiga*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2015.