

Rancang Bangun Alat Tambal Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Android

Fadli Gustame¹, Dedi Kurniawan², M. Nur Faizi³

Politeknik Negeri Bengkalis^{1, 2, 3}

fadligustame07061999@gmail.com¹, dedikurniawan@gmail.com², faizi@polbeng.ac.id³

Abstract

Motor vehicles are one of the important needs for the community. However, when there is a tire leak will do the patching of the nearest motorcycle repair shop. But what happens in the workshop where the tire patch is currently still using conventional heating, namely the level of heat and pressure produced by the tire patch tool is unstable and the time needed in the patching process is relatively longer and must be monitored so that the tire does not melt if the heat is excessive, which causes the rubber of tires that have been given glue can not fuse strongly, so that the patch will easily come off and as a result the tire will leak back so that it is less effective and still feels bad for the tire handler. Therefore, an automatic tire support device is made equipped with a temperature detection sensor that is a thermocouple sensor that is when it has reached a predetermined temperature so that the heating element to attach the tire will die by itself and if the temperature exceeds the limit then the data from the temperature detection sensor will be sent to android via NodeMCU ESP8266 using the internet network. From the results of the study obtained the result that the temperature for tire patching with the condition of maturity is perfect is in the temperature in the heating element which is 85 °C and the temperature in the sensor is 80 °C with an increase time of 6 minutes, this can be seen from the attachment of glue with the tire and from the attachment itself, and for the usage power tariff for 6 minutes which is Rp.3.620.

Keywords : Tire Splicing, Thermocouple Sensor, NodeMCU ESP8266, Android

1. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor adalah salah satu kebutuhan yang penting untuk masyarakat. Sepeda motor menjadi kendaraan yang banyak diminati oleh pemuda dan pemudi mulai dari remaja hingga dewasa. Penggunaan sepeda motor pada saat ini banyak dijadikan sebagai pilihan utama, apalagi tempat tujuan tidak jauh dan jika terjadi kemacetan sepeda motor dapat menempuhnya dengan mudah (Zaputra, 2016).

Namun sepeda motor memiliki daya tahan dalam beroperasi atau tidak dapat digunakan secara terus menerus. Oleh karena itu, perlu perawatan mesin sangat diperlukan agar tidak mengalami penurunan performa dan kondisi tetap stabil. Setiap komponen yang ada pada sepeda motor memiliki daya tahan yang berbeda tergantung dari bahan komponen tersebut. Contohnya seperti ban dalam, daya tahan ban dalam menyesuaikan masa pemakaian ban luar. Sehingga semakin tipis ban luar maka semakin mudahnya terjadi kebocoran pada ban dalam, baik terkena paku ataupun benda lainnya (Ashari, Mufarida, & Efan, 2016).

Ketika terjadi kebocoran ban dalam sepeda motor, tidak semua pengendara langsung menggantikannya dengan ban yang baru. Alasannya adalah karena ban dalam motor masih layak untuk digunakan. Selain itu, jika dilihat dari segi ekonomi, biaya yang harus dikeluarkan pengendara untuk penambal ban lebih murah jika dibandingkan dengan harga membeli ban dalam baru sehingga para pengendara memilih untuk penambalan ban dalam sepeda motor di bengkel-bengkel terdekat.

Akan tetapi pada saat ini bengkel tambal ban yang ada di pinggir jalan, masih menggunakan alat tambal ban manual. Yaitu untuk prosesnya dilakukan menggunakan pemanas konvensional yang dipanaskan menggunakan api yang dihasilkan oleh pembakaran

yang diberi bensin atau bahan bakar lainnya, dan untuk tingkat panas dan tekanan yang dihasilkan alat tambal ban tidak stabil. Selain itu, waktu yang dibutuhkan dalam proses penambalan relatif lebih lama dan untuk prosesnya pun masih sering dipantau agar ban tidak meleleh jika panasnya berlebihan. Hal ini menyebabkan karet ban yang telah diberi lem tidak dapat menyatu dengan kuat, sehingga tambalan akan mudah lepas dan akibatnya ban akan bocor kembali. Oleh karena itu penambalan secara manual ini masih dinilai kurang efektif dan masih terasa meyulitkan bagi para penambal ban.

Berdasarkan permasalahan penulis mengangkat penelitian yang berjudul “Analisa Rancang Bangun Alat Penambal Ban Otomatis Dengan Notifikasi Menggunakan Android”. Alat tersebut nantinya akan dilengkapi dengan sensor pendeteksi suhu dan apabila sudah mencapai suhu yang sudah ditentukan sehingga elemen pemanas untuk melekatkan ban tersebut akan mati dengan sendirinya dan apabila suhu melebihi batas maka data dari sensor pendeteksi suhu tersebut akan dikirimkan ke android melalui NodeMCU ESP8266 menggunakan jaringan internet, sehingga hal ini akan memudahkan untuk penambalan ban sepeda motor.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Arsana dan kawan-kawan pada penelitiannya tentang penambalan ban dengan pengontrol suhu otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa alat penambal ban dalam menghasilkan kualitas tambalan yang baik dengan waktu yang relatif singkat. Peralatan dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *display thermocontrol*, *thermocouple*, voltmeter, dan amperemeter. Hasil penambalan terbaik dalam penelitian ini terdapat pada suhu 70 °C dengan kategori sempurna. Besaran suhu T1 sebesar 134 °C, T2 sebesar 70 °C, dan T3 sebesar 65,9 °C, sedangkan laju perpindahan panas pada Q plat sebesar 36.500 watt dan Q sebesar 0,0691875 watt dengan waktu penambalan selama 107 detik. Besaran daya yang digunakan alat penambal ban dengan pengontrol suhu otomatis ini yaitu 352 watt (Arsana, Gufron & Ariyanto, 2017).

Menurut Mustofa dan kawan-kawan dalam penelitiannya tentang alat pemanas tambal ban otomatis, pada penelitian ini untuk mendapatkan suatu alat yang efisien dan efektif dibandingkan alat yang ada di pasaran. Jika manusia semakin sibuk dengan pekerjaan ataupun aktivitas masing-masing. Sehingga semakin berkurangnya kepedulian terhadap kendaraan tidak sempat untuk penambal hal ini merupakan solusi dari masalah ini apabila terjadi kebocoran ban sewaktu-waktu maka bisa penambal ban secara dilakukan sendiri dengan mudah. perancangan alat tambal ban otomatis dengan daya aki 12 V 3,5 AH dengan keefektifan yang diutamakan dengan kemudahan penggunaan dengan sensor panas 80 °C yang cukup untuk merekatkan antara ban dan lem. Penelitian ini dilakukan di bengkel Acong Speed Purwoasri Kediri dengan menggunakan minimalis dan sederhana prinsip kerja dari alat ini adalah dengan menyambungkan soket kabel merah ke aki arus positif dan kabel hitam ke arus negatif aki yang sebelumnya ban udah dijepit pada tengah balok dan apabila pemanasan telah selesai maka lampu indikator akan mati dan penambalan selesai. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini hasil yang paling sempurna dalam proses pemanasan adalah pada suhu 80 °C di hal ini sudah dilakukan berbagai pengujian dari mulai 60 °C sampai 80 °C (Mustofa, Istiasih & Santoso, 2020).

Menurut Setiawan dan kawan-kawan dalam penelitiannya tentang pembuatan alat tambal ban dalam listrik dengan teknologi *timer* otomatis, penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi dalam penambalan ban dalam motor maupun mobil, fungsi dari pembuatan alat ini agar memberikan tingkat kepraktisan dan keamanan bagi seseorang pada saat melakukan proses penambalan ban dalam. Untuk itu maka perlu memodifikasi alat tambal ban dengan cara manual menjadi alat tambal ban otomatis dalam listrik dan mengaplikasikannya dalam teknologi *timer* otomatis. Proses modifikasi diantaranya yaitu, mengubah alat tambal dalam manual menjadi alat tambal ban listrik dengan teknologi *timer* otomatis dimulai dengan membuat kerangka tambal ban, pembuatan dudukan untuk *timer* otomatis dan tombol *on/off*,

penyediaan alat pemanas listrik, penyediaan karet untuk penambal/komponen, penyediaan bak penampung air, penyediaan kikir halus, penyediaan lem, dan proses penambalan. Pengujian kinerja alat tambal ban listrik terdapat tiga perbandingan analisa yaitu waktu 5 menit dengan suhu 88 °C menggunakan lapisan bahan kertas mendapatkan hasil “Baik”, waktu 10 Menit dengan suhu 96 °C menggunakan lapisan bahan plastik mendapatkan hasil “Baik, tapi lama” dan waktu 15 Menit dengan suhu 105 °C dengan lapisan bahan daun mendapatkan hasil “Baik, tapi beresiko ban memual”, dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa dengan menggunakan lapisan plastik akan menghasilkan tambal ban yang baik dan tidak memakan waktu yang lama (Setiawan, Budiyono & Prasetyo, 2018).

Menurut Ashari dan kawan-kawan pada penelitiannya tentang analisa perpindahan panas pada alat tambal ban listrik. Alat tambal ban yang semula dilakukan dengan tradisional, dan sekarang dilakukan dengan tambal ban listrik yang mudah pengoprasiannya. Akan tetapi tambal ban yang tradisional yang masih menggunakan minyak tanah dan spiritus karena tambal ban ini harus ditunggu dan sekali harus dilihat apakah tambalan sudah matang atau belum atau apabila terlalu lama ban akan meleleh. Maka untuk mendapatkan hasil tambalan ban yang sempurna dan optimal dilakukan penelitian tentang perpindahan panas pada alat tambal ban listrik dengan variasi waktu pemanasan. Hasil penambalan dengan variasi waktu yang telah ditentukan diperoleh hasil tambal yang baik dan kurang baik. Untuk tambalan yang kurang baik terdapat pada variasi waktu 1, 3, 4, 5 menit dengan kekuatan tekan 28,2 PSI, 35 PSI, 28 PSI dan 28,4 PSI. Untuk hasil tambalan yang paling baik, kuat, dan menyatu dengan ban dalam aslinya adalah tambalan dengan waktu 2 menit dengan kekuatan tekan 36 PSI, suhu ruangan 30 °C peningkatan suhu setelah dialiri arus listrik suhu panas pada elemen mencapai 135,8 °C pada plat baja, pada suhu ban mencapai 117,0 °C, dengan perpindahan panas dihasilkan 265,312 Joule (Ashari, Mufarida, & Efan, 2016).

Berdasarkan referensi penelitian penulis bermaksud membuat “Analisa Rancang Bangun Alat Penambal Ban Otomatis Dengan Notifikasi Menggunakan Android”. Untuk memudahkan masyarakat untuk penambal ban dengan memanfaatkan teknologi saat ini.

3. METODE PENELITIAN

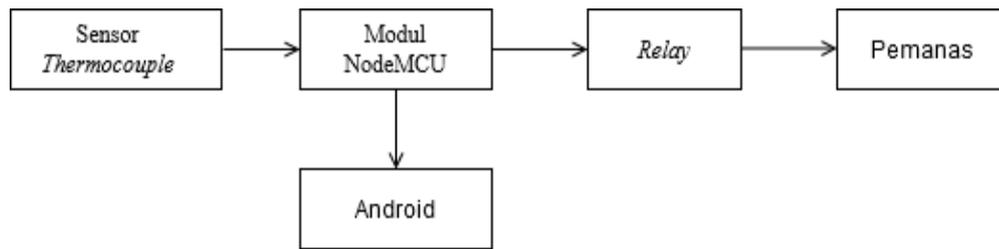
Sistem Kerja Alat Secara Umum

Dalam sistem kerja alat tambal ban otomatis dengan notifikasi android ini menggunakan peralatan penting yang sangat berperan yaitu seperti alat sensor *thermocouple*, NodeMCU ESP8266, *relay*, android dan alat yang paling utama yaitu besi pengepresan tambal ban.

Pada sistem kerja alat tambal ini apabila kebocoran ban dalam sudah ditemukan maka ban tersebut diletakkan di alat besi pengepresan tambal ban, selanjutnya diaktifkan elemen pemanas untuk memasak karet ban bocor tersebut, lalu sensor *thermocouple* akan bekerja untuk mendeteksi atau mengukur suhu panas pada ban, apabila suhu melebihi batas yang sudah ditetapkan maka NodeMCU ESP8266 yang sudah terhubung ke jaringan internet akan mengirimkan pesan notifikasi ke android bahwa suhu sudah melebihi batas, dan *relay* akan otomatis menonaktifkan elemen pemanas tersebut.

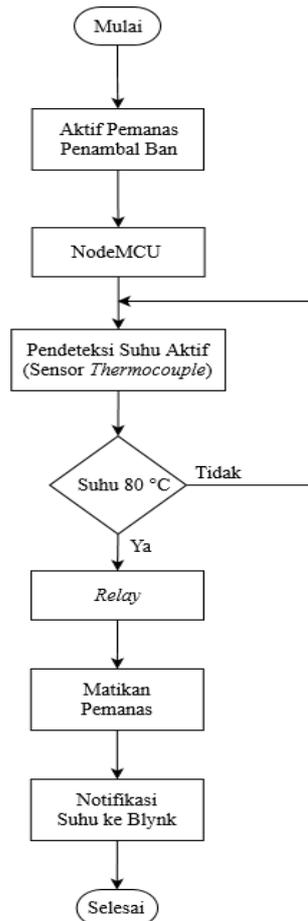
Blok Diagram Sistem

Blok diagram merupakan gambaran urutan keseluruhan kerja secara umum dari suatu sistem. Tujuannya yaitu untuk memudahkan dalam melihat proses yang berlangsung dalam sistem yang dibuat. Langkah-langkah kerja pada sistem alat tambal ban otomatis dengan notifikasi android digambarkan dalam blok diagram yang dapat dijelaskan pada Gambar 1 merupakan gambaran keseluruhan kerja secara umum dari suatu sistem.



Gambar 1. Blok Diagram

Pada tahapan sistem kerja alat tambal ban otomatis dari tahap awal hingga tahap akhir yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem

1. Mulai merupakan tahap awal permulaan dari sistem kerja alat, dalam tahap ini semua ban dalam yang bocor sudah dikikis dan selanjutnya proses pelekatan tambalan.
2. Aktifkan elemen pemanas pada alat tambal dengan menghubungkan alat tambal ban ke stok kontak.
3. Sensor *thermocouple* aktif untuk mendeteksi suhu apabila terjadinya suhu berlebih.
4. Apabila suhu terdeteksi melebihi 80 °C maka NodeMCU ESP8266 akan mengirim notifikasi pada android bahwa suhu yang melebihi suhu yang ditentukan.
5. *Relay* akan bekerja mematikan elemen pemanas yang sudah memasak ban tersebut.
6. Notifikasi di android nantinya akan menampilkan suhu yang dibaca oleh sensor *thermocouple*.
7. Selesai adalah proses sistem berhenti dan akan memulai lagi dari awal.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Elemen Pemanas Dan Sensor Thermocouple

Elemen pemanas merupakan bagian dari alat penambal ban otomatis yang berfungsi untuk melelehkan karet ban sepeda motor. Pengujian dilakukan menggunakan *thermometer* digital dan sensor *thermocouple*. Data hasil pengujian penambal ban tanpa otomatis dapat dilihat pada Tabel 1 dan tambal ban otomatis pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Hasil penelitian dan pembahasan disajikan secara jelas. Tabel, gambar/grafik, atau foto dapat ditampilkan untuk kejelasan hasil penelitian. Pembahasan adalah bagian terpenting dalam penulisan makalah. Penjelasan akan lebih baik jika tidak hanya mendesripsikan data/hasil penelitian, tetapi juga memuat interpretasi dari keseluruhan hasil penelitian, perbandingannya dengan hasil yang telah dilaporkan oleh peneliti terdahulu yang terkait, dan jawaban terhadap persoalan yang akan dipecahkan.

Tabel 1. Pengujian Elemen Pemanas Penambal Ban Tanpa Otomatis

No	Waktu	Suhu pada elemen	Suhu pada ban	Selisih (°C)	Error (%)	Kondisi ban
1	1 menit	95 °C	93 °C	2	2,15 %	Kurang matang
2	2 menit	85 °C	80 °C	5	6,25 %	Kurang matang
3	3 menit	93 °C	88 °C	5	5,68 %	Hampir matang
4	4 menit	85 °C	85 °C	0	0 %	Kematangan hampir sempurna
5	6 menit	72 °C	63 °C	9	14,2 %	Kematangan sudah sempurna
6	1 menit	90 °C	88 °C	2	2,27 %	Kurang matang
7	2 menit	80 °C	75 °C	5	6,66 %	Kurang matang
8	3 menit	90 °C	89 °C	1	1,12 %	Hampir matang
9	4 menit	88 °C	87 °C	1	1,14 %	Kematangan hampir sempurna
10	6 menit	75 °C	66 °C	9	13,6 %	Kematangan sudah sempurna
Rata-Rata Error (%)					5,307 %	

Pada Tabel 1 yaitu pengujian ban tanpa otomatis ini waktu yang dihasilkan untuk kategori ban dalam keadaan kematangan sudah sempurna yang digunakan pun sama yaitu selama 6 menit. Dari waktu tersebut dilakukan pengambilan data perbandingan beban dengan konsumsi daya tarif pemakaian.

Tabel 2. Pengujian Elemen Pemanas Penambal Ban Dengan Suhu 70 °C

No	Waktu	Suhu pengujian	Suhu pada elemen	Suhu pada sensor	Selisih	Error	Kondisi ban
1	1 menit	70 °C	102 °C	45 °C	57	126,6 %	Kurang matang
2	2 menit	70 °C	115 °C	48 °C	67	139,5 %	Kurang matang
3	3 menit	70 °C	124 °C	53 °C	71	133,9 %	Hampir matang
4	4 menit	70 °C	120 °C	58 °C	62	106,8 %	Kematangan hampir sempurna
5	5 menit	70 °C	118 °C	67 °C	51	76,1 %	Kematangan sudah sempurna
Rata-Rata Error (%)						116,58 %	

Pada pengujian menggunakan suhu 70 °C untuk tingkat kematangan yaitu disuhu di elemen 118 °C dan suhu di sensor yaitu 67 °C dengan waktu yang digunakan yaitu selama 5 menit.

Tabel 3. Pengujian Elemen Pemanas Penambal Ban Otomatis

No	Waktu	Suhu pada elemen	Suhu pada sensor	Selisih	Error	Kondisi ban
1	1 menit	98 °C	95 °C	3	3,15 %	Kurang matang
2	2 menit	83 °C	80 °C	3	3,75 %	Kurang matang
3	3 menit	95 °C	91 °C	4	4,39 %	Hampir matang
4	4 menit	90 °C	87 °C	3	3,44 %	Kematangan hampir sempurna
5	6 menit	85 °C	80 °C	5	6,25 %	Kematangan sudah sempurna
6	1 menit	95 °C	93 °C	2	2,15 %	Kurang matang
7	2 menit	90 °C	87 °C	3	3,44 %	Kurang matang
8	3 menit	94 °C	93 °C	1	1,07 %	Hampir matang
9	4 menit	89 °C	86 °C	3	3,48 %	Kematangan hampir sempurna
10	6 menit	83 °C	80 °C	3	3,75 %	Kematangan sudah sempurna
Rata-Rata Error (%)					3,487 %	

Pada pengujian Tabel 3 yaitu pengujian ban otomatis ini waktu yang dihasilkan untuk kategori ban dalam keadaan kematangan sudah sempurna yang digunakan yaitu selama 6 menit.

Hasil Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya alat yang sudah dibuat. Setelah mengetahui pengujian setiap komponen dan proses perakitan, maka dilakukan pengujian alat secara keseluruhan. Proses pengujian alat keseluruhan dapat dilakukan setelah pengujian satu persatu dengan mengikuti prosedur sebagai berikut :

1. Pasang *push button*, *relay*, LCD, NodeMCU ESP8266, elemen pemanas, serta lampu LED pada tempat yang telah dirancang sesuai dengan rancangan alat.
2. Setelah memastikan semua telah terpasang dengan benar, hubungkan NodeMCU ESP8266 melalui kabel USB ke laptop untuk diprogram.
3. Setelah selesai di-*upload*, jalankan alat yang telah selesai diprogram.
4. Kemudian nyalakan saklar *on* otomatis yang ada pada aplikasi Blynk.
5. Tekan tombol (*push button*) untuk mengaktifkan *system control* maka alat penambalan ban otomatis akan disesuaikan dengan tombol pilihan yang ditekan.

Sebelum menjalankan sistem, komponen diberikan tegangan sesuai dengan ketentuannya, modul NodeMCU ESP8266 digunakan untuk mengatur cara kerja dari 4 komponen tersebut. *Input* dari NodeMCU ESP8266 yaitu sensor *thermocouple* dan LCD yang berfungsi untuk mengetahui nilai setiap suhu panas yang terdeteksi.

Tabel 4. Hasil Pengujian Alat Keseluruhan

No	Push Button	Tampilan LCD	Relay	Keterangan
1	-	Tidak menampilkan	Off	-
2	Tombol 1	Tombol 1 aktif	Off	Mesin belum hidup
3	Tombol 2	Tombol 2 aktif	On	Mesin hidup
4	Tombol 3	Menampilkan nilai suhu Tombol 3 aktif Mesin ready	Off	Mesin belum hidup

Pengujian dilakukan dengan mengaktifkan alat dengan cara menekan *push button* 1 kali agar mesin penambal ban menyala dan di LCD akan menampilkan bahwa mesin *ready* dan apabila menekan tombol *push button* 1 kali lagi maka alat penambal ban akan *on* dan bekerja, setelah diletakkan ban di elemen pemanas dan sensor *thermocouple* mendeteksi suhu panas

yang sudah mencapai batas yang ditentukan, maka di layar LCD akan terbaca bahwa “tambal ban selesai” dan suhu yang terdeteksi akan tampil di layar LCD, kemudian disaat bersamaan NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan notifikasi ke android yaitu melalui aplikasi Blynk bahwa suhu sudah mencapai batas yang ditentukan lalu Blynk akan menampilkan notifikasi bahwa tambal ban dimatikan, selanjutnya NodeMCU ESP8266 akan langsung memerintahkan *relay* untuk mematikan elemen pemanas dan jika lampu LED berwarna merah bahwa alat tersebut dalam kondisi mati sedangkan jika lampu LED berwarna hijau menunjukkan bahwa alat dalam kondisi sedang bekerja.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang terdapat dalam pembahasan. Maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam melakukan penambalan ban menggunakan alat ini ditetapkan suhu untuk mematikan elemen pemanas yaitu untuk suhu elemen 83 °C dan suhu di sensor 80 °C dengan waktu 6 menit, yaitu jika suhu sudah mencapai suhu tersebut proses penambalan ban akan selesai.
2. Alat tambal ban otomatis menggunakan notifikasi android yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa suhu untuk penambalan ban yang baik pada elemen pemanas yaitu 83 °C dan waktu 6 menit penambal ban dengan biaya yang dikeluarkan untuk pemakaian listrik sebesar Rp 3.620.

Berdasarkan kesimpulan laporan ini, maka disarankan sebagai berikut:

1. Alat penambal ban otomatis dengan menggunakan notifikasi android ini masih terbatas penggunaannya hanya untuk sepeda motor, dan ke depannya dapat membuat alat serupa akan tetapi pemanfaatannya dapat mencakup kendaraan seperti sepeda motor dan mobil.
2. Untuk peneliti selanjutnya untuk pengempresan ban dilakukan secara otomatis agar lebih memudahkan penggunaannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, N. A., Qurohman, T.M., dan Romadhon, A. S. (2020). Penerapan Penggunaan Alat Press Ban Sebagai Media Pembuka pada Waktu Tambal Ban Motor, *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 115-120.
- Arsana, M. I., Gufron, A., dan Ariyanto R. S. (2017). Analisis Hasil Penambalan Ban Pada Alat Penambal Ban Dengan Pengontrol Suhu Otomatis, *Jurnal Penelitian Saintek*, 22(2), 126-139.
- Artiyasa, M., Rostini, A. N., Edwinanto. dan Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi *Smart Home* NodeMCU IOT untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1-7.
- Ashari, A., Mufarida, A., dan Efan, A. (2016). Analisis Perpindahan Panas Pada Alat Tambal Ban Listrik, *Jurnal Kajian Ilmiah Dan Teknologi Teknik Mesin*, 1(1), 37- 42.
- Boby. (2021). *Lifepal.co.id*. Dipetik Agustus 25, 2021, dari Daftar Tarif Listrik Terbaru 2021 Kementerian ESDM Harga KWH: <https://lifepal.co.id/media/daftar-tarif-listrik-terbaru/>
- Jailus J., dan Wagino. (2008). *Teknik Sepeda Motor*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Kadir, A. (2015). *From Zero to A Pro*, Andi, Yogyakarta.
- Maharani, S. H., & Kholis, N. (2020). Studi Literatur: Pengaruh Penggunaan Sensor Gas Terhadap Persentase Nilai Error Karbonmonoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) Pada Prototype Vehicle Gas Detector (VGD). *Jurnal Teknik Elektro*, 9(3), 11-14.
- Mustofa, R., Istiasih, H., dan Santoso, R. (2020). “Alat Pemanas Tambal Ban Otomatis”. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, Kediri, 95-98.

- Muhaimin. (1995). *Instalasi Listrik 1*. Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, Bandung.
- Setiawan, F., Budiyo., dan Prasetyo, I. (2018) Pembuatan Alat Tambal Ban Dalam Listrik Dengan Teknologi Timer Otomatis, *Jurnal Teknik Mesin Otomotif Politeknik Muhammadiyah Pekalongan*, 2(1), 38-44.
- Safaat, N. (2012). *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika, Bandung.
- Wongkar, S., Sinsuw, A., dan Najoan, X. (2012) Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggunakan Jaringan LAN dan WLAN di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II, *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(6), 62-68.
- Zaputra, A. O. (2016). *Tambal Ban Dengan Metode Logika Fuzzy Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535*. Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.