



polman astra

p-ISSN 2085-8507
e-ISSN 2722-3280

TECHNOLOGIC

VOLUME 11 NOMOR 1 | JUNI 2020

POLITEKNIK MANUFAKTUR ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : sekretariat@polman.astra.ac.id

DEWAN REDAKSI Technologic

Ketua Editor:

Dr. Setia Abikusna, S.T., M.T.

Dewan Editor:

Lin Prasetyani, S.T., M.T.

Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I

Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T.

Mitra Bestari:

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Dr. Sirajuddin, S.T., M.T. (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Administrasi:

Asri Aisyah, A.md.

Kristina Hutajulu, A.md.

Kantor Editor:

Politeknik Manufaktur Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : sekretariat@polman.astra.ac.id

EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 11 No. 1, Edisi Juni 2020.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Juni 2020 kali ini berisi 12 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, di tengah merebaknya pandemi covid-19, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Selamat membaca!

DAFTAR ISI

MENINGKATKAN EFISIENSI <i>LINE ASCD-01</i> DENGAN MENURUNKAN <i>LOSS TIME</i> PROSES GANTI MODEL PADA POS <i>TORSIONAL CHARACTERISTIC</i> DI PT AII	1
Heri Sudarmaji , Gofar Julio Saputra	
EVALUASI PARAMETER PEMANASAN MATERIAL TERHADAP PENURUNAN CACAT FIBER PADA <i>BOX LUGGAGE</i>	8
Yohanes T. Wibowo, Alditya A. Kurniawan	
MENURUNKAN KERUSAKAN YANG TIDAK TERJADWAL PADA KOMATSU PC1250SP-8 DENGAN MELAKUKAN REPOSISI LINE HOSE AUTOLUBE DI PT PPN, DISTRICT KIDECO	14
Vuko A T Manurung , Yohanes C Utama, dan Elio Sabatania Manalu	
MODIFIKASI MESIN DIESEL MENJADI MESIN <i>AXLE BRACKET</i> BERBASIS PLC OMRON CJ1M PADA AREA FOUNDRY DI PT XXX	19
Lin Prasetyani, Ahmad Athoillah Sakandariy Azzakkiyy	
MEMPERCEPAT <i>LEAD TIME</i> PROSES PENGGANTIAN <i>V-BELT</i> MESIN NR TOYOTA DENGAN SST DI BENGKEL AUTO 2000 XXX	27
Setia Abikusna, Rafli Ramdani	
MENINGKATKAN <i>AVAILABILITY RATE</i> DENGAN MENGURANGI <i>DOWNTIME</i> UNTUK PENERAPAN <i>TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)</i> PADA AREA MIXING	32
Nensi Yuselin, Edwar Rosyidi, Andika Yuda Pratama	
PROTOTYPE PENGUNCI PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID (<i>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION</i>) BERBASIS <i>MIKROKONTROLER ARDUINO UNO</i>	38
Manase Sahat H Simarangkir, Agung Suryanto	
ALAT PERAGA KENDALI POSISI PADA LINEAR AXIS DENGAN PENGGERAK MOTOR STEPPER BERBASIS PLC	44
Eka Samsul Ma'arif	
MENINGKATKAN KEMAMPUAN <i>HUMAN RESOURCES PORTAL</i> DENGAN <i>CERTIFICATION MANAGEMENT SYSTEM (CMS)</i> SEBAGAI EFEKTIVITAS PROSES SERTIFIKASI (STUDI KASUS DI PT. MOTOR INDONESIA)	51
Rida Indah Fariani, Dian Rahmawati, dan Fahmi Nur Salam	
METODE CEK ANTARA <i>PRESSURE GAUGE</i> UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL LABORATORIUM KALIBRASI	58
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono	

- CEK ANTARA ALAT UKUR *BURETTE* UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL HASIL KALIBRASI** 61
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono
- METODE CEK ANTARA *RULER CALIBRATOR* UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL KALIBRASI** 64
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono

MEMPERCEPAT *LEAD TIME* PROSES PENGGANTIAN *V-BELT* MESIN NR TOYOTA DENGAN SST DI BENGKEL AUTO 2000 XXX

Setia Abikusna, Rafli Ramdani

Program Studi Teknik Otomotif, Politeknik Manufaktur Astra, Jl. Gaya Motor Raya No. 8, Sunter II, Jakarta 14330, Indonesia

Email : setia.abikusna@polman.astra.ac.id

Abstrak-- Bengkel Auto 2000 XXX merupakan bengkel yang memiliki *customer* yang cukup banyak khususnya yang memiliki kendaraan Toyota bermesin NR, tetapi alat bantu penunjang perbaikannya ada yang masih sangat minim. Hal ini menyebabkan waktu pengerjaan proses penggantian *v-belt* membutuhkan waktu yang lama. Masalah yang terjadi dalam proses penggantian *v-belt* adalah konstruksi mesin memiliki celah yang sempit dan panas yang ditimbulkan dari mesin. Akibatnya, proses penggantian *v-belt* yang dilakukan oleh teknisi membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu 57 menit 04 detik. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penelitian dengan membuat *Special Service Tool* (SST) untuk mempercepat proses pengerjaan. Prinsip kerjanya dengan menghilangkan proses pelepasan dan pemasangan *under cover* dan *crankshaft position sensor* (CPS). Perbaikan dengan fokus mempercepat proses penggantian *v-belt* menggunakan SST sesuai target yaitu 20 menit. Dalam proses penggantian *v-belt* hanya membutuhkan 19 menit 43 detik lebih cepat dari waktu sebelum dilakukan perbaikan, 100% lebih mudah setelah dilakukan perbaikan yang sebelumnya hanya 6,25 % mudah, dan 100% *safe* setelah dilakukan perbaikan karena telah dilengkapi pelindung tangan dalam prosesnya.

Kata Kunci : *Lead time, V-belt, Mesin tipe NR, SST*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan otomotif di Indonesia dari tahun ke tahun terus berkembang. Di mulai dari pertambahan kendaraan roda empat di jalan-jalan besar yang berdampak terjadinya kemacetan. Sehingga semakin banyak pula kendaraan roda empat memerlukan perawatan secara terus menerus dan penggantian *spare part* guna menjaga kondisi mesin tetap maksimal.

PT. Astra Internasional – Toyota Sales Operation – Auto 2000 XXX merupakan perusahaan yang bergerak sebagai *main dealer* yang menyediakan jasa penjualan (*sales*), perawatan pemeriksaan (*service*), dan penyediaan *spare parts genuine* Toyota. Selain itu lokasi Auto 2000 XXX merupakan area bisnis yang optimal dikarenakan volume pengguna kendaraan Toyota cukup banyak sehingga berpengaruh pada *unit entry*.

Penulis melakukan pengamatan dan menemukan permasalahan ketika proses penggantian sabuk v (*v-belt*) yang baru, sabuk yang menghubungkan beberapa komponen mesin seperti kompresor *air conditioner* (AC), *alternator*, dan *extra fan*, pada kendaraan Toyota dengan mesin tipe NR, yaitu lamanya proses penggantian *v-belt* dikarenakan teknisi kesulitan dalam proses pengerjaannya. Jika keadaan bengkel ramai, teknisi kesulitan mencari dongkrak elektrik (*lift*) dan teknisi harus membuat pelindung tangan yang tidak ada

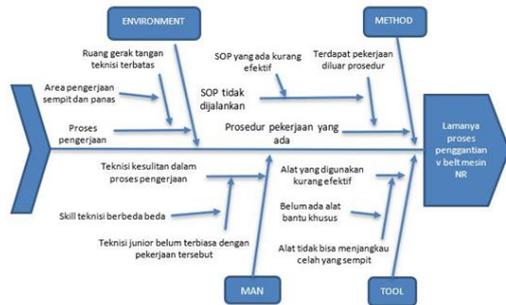
di *Standard Operating Procedure* (SOP). Penambahan pekerjaan ini dikarenakan area pengerjaan *v-belt* yang sempit dan panas terutama ketika mesin baru dihidupkan [1]. Selain itu penulis menemukan penyebab lain yang menyebabkan proses pengerjaan lama yaitu karena teknisi menggunakan kunci ring 14 untuk mengerjakan penggantian *v-belt* di mana bentuk dari kunci ring 14 ini tidak sesuai dengan konstruksi ruang mesin. Dari masalah tersebut menyebabkan pekerjaan membutuhkan waktu yang lebih lama, melebihi dari standar waktu yang ditentukan. Berdasarkan masalah ini, diperlukan perbaikan untuk mempercepat proses pengerjaan tanpa mempengaruhi kualitas hasil kerja teknisi, sehingga produktivitas teknisi dan *stall* bengkel menjadi lebih maksimal dan waktu yang terbuang menjadi hilang pada saat proses penggantian *v-belt*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Mencari Akar Masalah

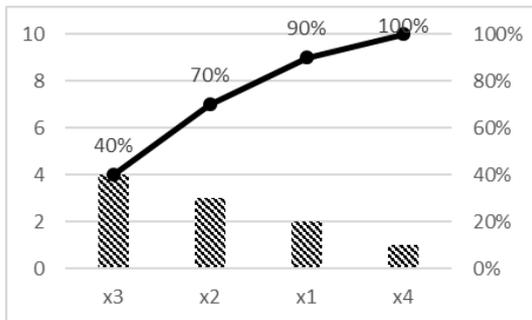
Berdasarkan hasil analisa, observasi dan diskusi dengan pihak bengkel, pada saat proses penggantian *v-belt* membutuhkan waktu yang cukup lama, maka penulis membuat suatu

perbaikan yang dapat mempercepat dan aman saat proses penggantian *v-belt*. Adapun faktor penyebab dari masalah tersebut diuraikan pada gambar 1 diagram *fishbone* [2] berikut:



Gambar 1 Diagram *Fishbone*

Setelah menemukan akar permasalahan dari analisa *fishbone*, berikutnya adalah menentukan skala prioritas untuk menentukan langkah awal implementasi.



Gambar 2 Diagram Pareto

Dari gambar 1 dapat dilihat beberapa faktor dominan penyebab lamanya proses penggantian *v-belt* kendaraan Toyota dengan mesin tipe NR sesuai kategori Alat, Metode, Lingkungan dan Manusia. Uraian penjelasan masing-masing faktor adalah sebagai berikut:

a. Faktor Alat

Dalam proses penggantian *v-belt* untuk mesin tipe NR menggunakan kunci ring 14 [3, 4] tetapi kunci ring 14 kurang efektif dikarenakan tidak sesuai dengan konstruksi mesin yang memiliki celah sempit, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama.



Gambar 3 Penggunaan Kunci Ring 14

b. Faktor Metode

Pada saat melakukan proses penggantian *v-belt* dengan menggunakan kunci ring 14 sering terhambat dengan komponen pada *engine* sehingga teknisi harus pintar-pintar mengatur kunci ring dan melepas komponen yang menjadi penghambat langkah kunci ring tersebut. Selain itu, pada saat proses penggantian terdapat metode yang bervariasi dikarenakan desain kendaraan berbeda-beda. Sehingga diperlukan SOP yang bisa digunakan pada berbagai kendaraan.



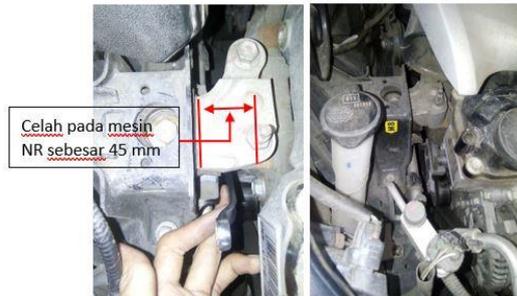
Gambar 4 Desain Kontruksi Ruang Mesin Non NR dan Mesin NR

a. Faktor Manusia

Tingkat kemampuan teknisi yang berbeda-beda juga menjadi penyebab lamanya penggantian *v-belt*.

b. Faktor Lingkungan

Area yang sempit adalah faktor lingkungan yang menjadi penyebab penggantian *v-belt* menjadi lama.



Gambar 5 Celah Pada Mesin Tipe NR

2.2. Menentukan Ide Perbaikan

Berdasarkan hasil analisa diagram *fishbone* pada gambar 1, dilakukan pengamatan untuk mencari ide-ide perbaikan pada akar permasalahan. Proses pencarian ide perbaikan dilakukan dengan cara melakukan diskusi dengan pihak bengkel Auto 2000 XXX. Berdasarkan hasil diskusi, diperoleh ide-ide perbaikan untuk mengatasi problem pada proses penggantian *v-belt*. Ide-ide perbaikan tersebut dijelaskan pada tabel 1 dengan menggunakan 5WHY.

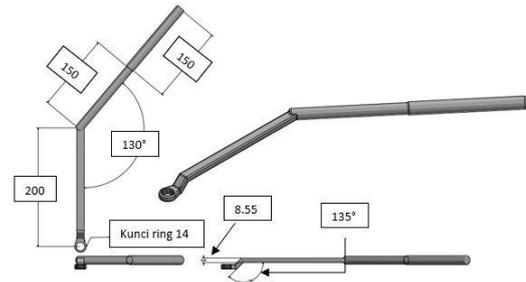
Tabel 1 Ide perbaikan

NO	WHAT	WHY	HOW	WHERE	WHO
1	SOP yang ada kurang efektif	Teknisi memerlukan pekerjaan tambahan yang seharusnya tidak perlu dilakukan	Membuat SOP khusus pekerjaan penggantian <i>v-belt</i>		
2	Area pengerjaan sempit dan panas	Desain chassis sempit dan mesin mobil baru dinyalakan menyebabkan ruang mesin panas	Membuat alat khusus penutup tangan	Auto 2000 XXX	Penulis
3	Belum ada alat bantu khusus	Alat bantu yang ada kurang efektif	Membuat Special Service Tool (SST) khusus penggantian <i>v-belt</i>		
4	Skill teknisi berbeda beda	Teknisi masih kesulitan dalam pekerjaan penggantian <i>v-belt</i> dan <i>tensioner</i>	Memberikan pelatihan untuk menambah edukasi proses pekerjaan penggantian <i>v-belt</i>		

2.3 Desain Alat Bantu

Dalam proses pembuatan SST *v-belt* untuk mempercepat proses pengantiannya, terlebih dahulu

dibuat rancangan SST [5,6] agar SST yang akan dibuat sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 6 Rancangan SST *V-belt*



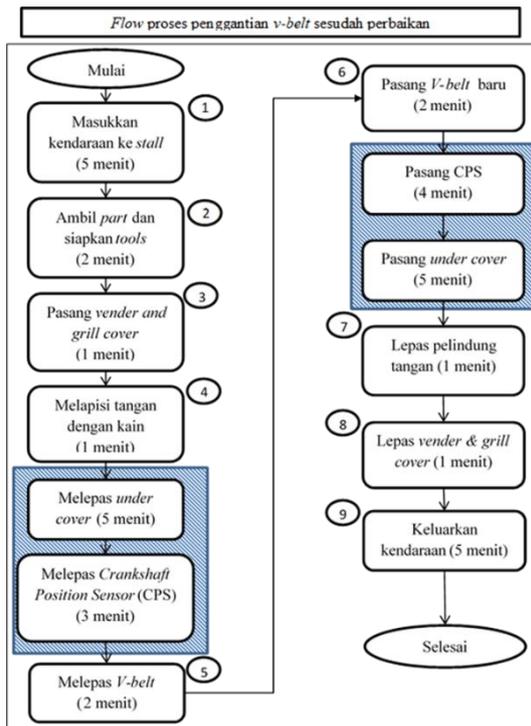
Gambar 7 Foto SST *V-belt*

III. HASIL DAN DISKUSI

Evaluasi hasil sesuai dengan waktu perbaikan mencakup *flow* proses sesudah perbaikan, *lead time* penggantian *v-belt*, serta evaluasi *Quality, Cost, Delivery, Safety, Morale* (QCDSM) untuk mengetahui manfaat lain dari adanya perbaikan ini.

3.1 Proses Pekerjaan Sesudah Perbaikan

Proses penggantian *v-belt* membutuhkan waktu yang lama dikarenakan area ruang mesin yang sempit dan panas dan proses penggantian dilakukan dengan menggunakan kunci ring 14 yang konstruksinya tidak sesuai untuk konstruksi tipe mesin NR. Sehingga teknisi harus menggunakan pelindung tangan dan proses pengerjaannya membutuhkan waktu yang lama. Berikut adalah proses pekerjaan penggantian *v-belt* sesudah dilakukan perbaikan pada gambar 8 di bawah ini:

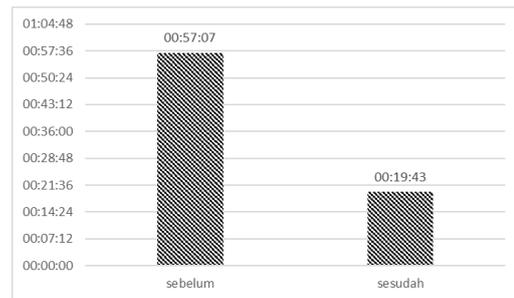


Gambar 8 Flow Proses Penggantian V-belt

Dengan melihat proses di atas, kita dapat melihat bahwa dengan adanya SST penggantian *v-belt*, maka proses pengerjaan menjadi lebih cepat. Sebelumnya ada pekerjaan yang seharusnya tidak perlu dilakukan yaitu melepas dan memasang *under cover* dan melepas dan memasang CPS, namun setelah adanya perbaikan maka proses tersebut menjadi hilang dan dilanjutkan dengan proses berikutnya.

3.2 Lead Time Penggantian V-Belt

Setelah dilakukan perbaikan, terjadi penurunan *lead time* proses pada pekerjaan penggantian *v-belt* dengan melakukan perbaikan yaitu membuat SST untuk mempermudah proses penggantian dan membuat SOP proses penggantian *v-belt* menggunakan SST. Penurunan terjadi sebesar 37 menit 24 detik dimana sebelumnya 57 menit 4 detik, menjadi 19 menit 43 detik, atau terjadi penurunan *lead time* sebesar 65,48 %.



Gambar 9 Pencapaian Lead Time Penggantian V-belt

3.3 Kemudahan Penggunaan Alat

Untuk mengetahui kemudahan penggunaan SST *v-belt* saat pekerjaan penggantian *v-belt*, dibuat kuesioner kembali untuk teknisi. Dari hasil kuesioner tersebut ditemukan prosentase kemudahan penggunaan alat bantu khusus tersebut seperti ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Data kemudahan penggunaan alat sesudah perbaikan

No	Penggunaan	Jumlah	Persentase	Akumulatif
1	Sangat Tidak Mudah	0	0%	0%
2	Tidak Mudah	0	0%	0%
3	Mudah	7	21,8%	21,8%
4	Sangat Mudah	17	53,2%	75%
5	Sangat Mudah Sekali	8	25%	100%

Berdasarkan hasil kuesioner tentang kemudahan pekerjaan sesudah perbaikan dapat dilihat dari jumlah responden 32 orang, 7 orang memilih pekerjaan mudah dan 25 orang memilih pekerjaan sangat mudah, hasil tersebut menyatakan bahwa teknisi mudah dalam melakukan pekerjaan penggantian *v-belt* menggunakan SST *v-belt*.

3.3 Analisa QCDSM

Analisa *Quality, Cost, Delivery, Safety, Morale* untuk mengetahui manfaat lain dari adanya perbaikan tersebut, adalah sebagai berikut:

1. Quality

Dengan adanya SST *v-belt*, kualitas hasil pekerjaan menjadi lebih baik dan mempercepat dalam proses pengantiannya dan *lead time* proses menjadi 19 menit 43 detik dari sebelumnya 57 menit 07 detik. Berikut adalah efisiensi waktu yang terjadi:

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 100\% \times \frac{(\text{Waktu sebelum} - \text{waktu sesudah h})}{\text{waktu sebelum}} \\ \text{Efisiensi} &= 100\% \times \frac{(3427 \text{ detik} - 1183 \text{ detik})}{3427 \text{ detik}} \\ \text{Efisiensi} &= 100\% \times \frac{2244 \text{ detik}}{3427 \text{ detik}} \\ \text{Efisiensi} &= 65,48\% \end{aligned}$$

2. Cost

Evaluasi *cost* dilakukan melalui perhitungan manfaat yang didapatkan atau NQI (*Net Quality Income*) selama implementasi perbaikan.

a. Saving time

Besarnya penurunan *lead time* = 37 menit 24 detik
= 2.244 detik

Jumlah unit penggantian *v-belt* = 10,5 Unit/bulan

Saving time = $\frac{2244 \text{ detik}}{3600 \text{ detik}} = 0,62$

Tarif /jam = Rp. 220.000

b. Potensial benefit didapatkan dari penghematan waktu

= 0,62 x Rp. 220.000 x 10,5

= Rp. 1.432.200/bulan

= Rp. 17.186.400/tahun

3. Delivery

Dengan adanya SST *v-belt* menghasilkan prosedur baru dalam proses penggantian *v-belt* sehingga proses penggantian sesuai dengan target waktu yang ditentukan.

4. Safety

Dalam proses pengerjaan dengan SST *v-belt* tingkat keamanan menjadi 100% sangat aman dalam proses pengerjaannya dan dengan adanya pelindung tangan, tangan teknisi dapat terhindar dari kontak fisik dengan mesin yang panas.

5. Morale

Teknisi merasa 100% sangat percaya diri dalam proses penggantian *v-belt* karena pengerjaan lebih cepat dan aman, sehingga teknisi bekerja lebih nyaman.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan uraian analisa sebelumnya, hasil kuesioner, evaluasi, dan perbaikan maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses penggantian *v-belt*, teknisi sudah tidak mengalami kesulitan. Dengan adanya pelindung tangan, teknisi bisa leluasa mengerjakan penggantian *v-belt* tanpa takut tangannya menempel pada mesin yang panas dan area pengerjaan yang sempit.
2. Proses penggantian *v-belt*, teknisi sebelumnya menggunakan kunci ring 14 yang bentuk dari kunci

ring 14 sendiri tidak sesuai dengan konstruksi mesin. Sekarang dengan adanya SST *v-belt* yang bentuknya dapat menyesuaikan dengan konstruksi mesin, teknisi dapat dengan mudah dan cepat dalam proses penggantian *v-belt*.

3. *Lead time* proses penggantian *v-belt* dapat berkurang dari 57 menit 04 detik menjadi 19 menit 43 detik sehingga terjadi penurunan *lead time* proses selama 37 menit 24 detik dengan efisiensi sebesar 65,48 %.
4. Proses penggantian *v-belt* bisa dilakukan tanpa menggunakan *lift*, ini manfaat lain yang muncul, dan ini sangat membantu jika kondisi bengkel sedang ramai.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ergenio. *Toyota NR Series Engines*. (Diakses pada 2 Agustus, 2019) (https://toyota-club.net/files/faq/13-01-01_faq_nr_engineeng.htm 2NR-FKE).
- [2] Kato, Isao. (2011). *Toyota Kaizen Methods*. Yogyakarta: Gradien Mediatama.
- [3] Technical Service Division. (2012). *Buku Warranty dan Service Berkala*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- [4] Technical Training Department. (1995). *New Step 1*. PT. Toyota Astra Motor.
- [5] Setia Abikusna, Soppi. (2014). Mengurangi Waktu Penggantian Shock Absorber Belakang Toyota Avanza 1.3 dengan Alat AVZ 011 di Auto 2000 Cabang Saharjo. *Jurnal Technologic Polman Astra*. Volume 5 No. 1.
- [6] Setia Abikusna, Ali Akbar (2013). Meningkatkan Efisiensi Waktu Penggantian Disc Pad Brake Tipe Double Piston dengan Alat Bantu AL01. *Jurnal Technologic Polman Astra*. Volume 4 No. 1.
- [7] Mitsubishi Belting LTD. (Diakses pada 1 Juni, 2019). *General Industrial Transmission Belt*. (<https://www.mitsuboshi.co.jp/english/product/general/kind/vbelt/standard.html>).
- [8] Team Pustaka Phoenix. (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.