

STUDI TENTANG KINERJA SCANNER OBD II ELM 327, LAUNCH X 431 MASTER, DAN INTELLIGENT TESTER 2

Ahmad Faozi¹, Martias², Toto Sugiarto³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Otomotif FT UNP

Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 INDONESIA

a.faozi@yahoo.co.id

totosugiarto5526@yahoo.co.id

Intisari — Penelitian ini dilatarbelakangi oleh 2 faktor, yang pertama yaitu mahal nya harga *Scanner* yang dijual di pasaran Indonesia. Seperti yang akan peneliti teliti kemampuan kinerjanya yaitu *Scanner Code Reader* yang diwakili dengan *Scanner OBD II ELM 327* dengan harga Rp. 1.500.000, kemudian *Scanner Universal* yang diwakili dengan *Scanner Launch X431 Master* dengan harga Rp. 22.000.000 kemudian yang terakhir yaitu *Scanner Profesional* yang diwakili dengan *Scanner Intelligent Tester 2* dengan harga Rp. 35.000.000. Latar belakang yang kedua yaitu setelah melakukan observasi di bengkel Auto 2000 Padang dan beberapa bengkel diluar seperti Lapai Motor, menurut informasi yang didapatkan dari kepala bengkel yang mengatakan bahwa “mahalnya biaya satu kali *Check Diagnosa*, untuk bengkel – bengkel diluar itu membutuhkan biaya ± Rp. 200.000 dan itu belum termasuk dengan biaya *service* dan penggantian komponen. Kemudian untuk di Showroom Auto 2000 sendiri, tidak ada melakukan *check diagnosis* saja, namun harus lengkap dengan biaya perbaikan dan *service*-nya itu diperkirakan menghabiskan biaya Rp. 1.000.000 lebih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat perbandingan kinerja dari pembacaan *Current Data* hasil pembacaan *sensor* dan *actuator* dengan menggunakan tiga buah *Scanner* yaitu *Scanner OBD II ELM 327*, *Launch X431 Master* dengan *Scanner Intelligent Tester 2*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Pengujian dilakukan menggunakan *Scanner OBD II ELM 327*, *Scanner Launch X431 Master*, dan *Scanner Intelligent Tester 2* pada kendaraan Toyota Vios tahun 2004 pada putaran 800 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm dan 2500 rpm.

Kata kunci — Studi, Kinerja *Scanner*, *OBD II*

Abstrak — *The background of this research by two factors, the first is high prices on the market Scanner Indonesia. As will be researchers examined the ability of performance, namely Scanner Code Reader OBD II Scanner represented by ELM 327 with price Rp. 1,500,000, then represented by Universal Scanner Scanner Launch X431 Master with price Rp. 22,000,000 then the latter is represented by the Professional Scanner Scanner Intelligent Tester 2 with price Rp. 35,000,000. Background the second is after observing in the workshop Auto 2000 Padang and several workshops outside like Lapai Motor, according to information obtained from the head of the workshop which says that "the high cost of one-time check Diagnosis, for the workshop - the workshop beyond the costs ± Rp. 200,000 and that does not include the cost of service and replacement parts. Then for in Showroom Auto 2000 alone, there is no check diagnosis alone, but must complete the repair costs and its service is estimated to cost Rp. 1,000,000 more. This study aims to determine the extent of the performance comparison of the Current reading sensor data readings and actuator using three scanners that ELM 327 OBD II Scanner, Scanner Launch X431 Master with Intelligent Tester 2. This study used a descriptive research method. Testing is done using ELM 327 OBD II Scanner, Scanner Launch X431 Master, and Scanner Intelligent Tester 2 on vehicles Toyota Vios 2004 on lap 800 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm and 2500 rpm.*

Keywords — *Studies, Performance Scanner, OBD II*

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Latar belakang dari penelitian ini yang pertama yaitu perbedaan harga

penjualan *Scanner* yang dijual dipasaran Indonesia sekarang ini. Harga penjualan *Scanner* sendiri sangatlah bervariasi dan bermacam-macam jenisnya, berikut

adalah data penjualan *Scanner* yang ada dipasaran Indonesia, dapat kita lihat dari harga yang paling mahal (*Scanner Profesional*), menengah (*Universal Scanner*) sampai dengan harga yang murah (*Scanner Code Reader*).

Tabel 1. Daftar harga dan merk *Scanner* yang populer dijual di Indonesia tahun 2014

No.	Merk Scanner	Harga Scanner
1.	Toyota Intelligent Tester 2	Rp. 35.000.000,-
2.	Launch X431 Diagum	Rp. 23.000.000,-
3.	Launch X431 Master	Rp. 22.000.000,-
4.	Autosnap GD860	Rp. 17.000.000,-
5.	Autoboss V30	Rp. 15.000.000,-
6.	Carbrain	Rp. 12.000.000,-
7.	MaxScan VAG405	Rp. 5.500.000,-
8.	OBDMATE 520	Rp. 2.000.000,-
9.	Maxscan MS309	Rp. 2.000.000,-
10.	OBD II ELM 327	Rp. 1.500.000,-

(Sumber : www.kawanlama.com)

Berdasarkan tabel diatas dapat kita lihat bahwa selisih dari harga tiap-tiap *Scanner* sangatlah berbeda, bahkan harga dari *Scanner OBD II ELM 327* sangatlah berbeda jauh dengan *Scanner Launch X431 Master* dan *Scanner Intelligent Tester 2*. Maksudnya, dari perbedaan harga tersebut peneliti ingin membandingkan seberapa besarlah tingkat kinerjanya dari masing – masing *Scanner* tersebut dilihat dari segi harga yang bervariasi.

Latar belakang dari penelitian yang kedua yaitu berdasarkan informasi yang diperoleh dari kepala bengkel Auto 2000 Padang dan beberapa bengkel umum yang ada di Kota Padang seperti di Lapai Motor mengatakan bahwa, biaya yang dibutuhkan untuk melakukan 1 (satu) kali *check diagnosis* saja pada bengkel-bengkel umum sangatlah besar yaitu sekitar ± Rp. 200.000 itu hanya untuk satu kali *check diagnosis*-nya, belum termasuk dengan perbaikan. Apabila ditambahkan

dengan biaya *service* maka, biaya yang dikeluarkan mencapai ± Rp. 600.000. Bengkel Auto 2000 sendiri tidak ada melakukan *check diagnosis* saja, namun harus lengkap dengan perbaikannya dan itu pastinya akan membutuhkan biaya yang besar ± Rp.1.000.000. *Check Diagnostic* yaitu pemeriksaan adanya gejala/gangguan yang terjadi pada sistem tersebut.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah untuk :

- Mengetahui apakah *Scanner OBD II ELM 327* dan *Scanner Launch X431 Master* memiliki kemampuan kinerja yang sama dengan *Scanner Intelligent Tester 2*
- Mengetahui seberapa besar tingkat perbandingan *Reliabilitas (Error ukur)* dari pembacaan *current data sensor* dan *actuator* dari *Scanner OBD II ELM 327, Launch X431 Master* dengan *Scanner Intelligent Tester 2*.

B. LANDASAN TEORI

1. Kinerja (*Performance*)

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mengatakan Kinerja adalah sesuatu yang dicapai atau prestasi yang diperlihatkan atau kemampuan kerja (untuk peralatan).

Menurut Taufiq. E (2008:12) mengatakan :

“Kinerja adalah tampilan hasil kerja atau kemampuan kerja dalam memperoleh tingkat kecepatan dalam mencapai tujuan. Jadi, kinerja merupakan *state of condition* dari suatu pelaksanaan kerja dalam mencapai sesuatu yang diinginkan (hasil yang diinginkan,

kondisi yang di-inginkan, perubahan yang di-inginkan).

Dari beberapa kutipan diatas, dapat kita simpulkan bahwa Kinerja atau *Performance* adalah tingkat kemampuan seseorang atau peralatan dalam mengerjakan suatu tugas tertentu, sehingga diperoleh hasil yang sesuai dengan kemampuan seseorang atau peralatan tersebut sesuai pelaksanaan kerja dan kondisi yang diinginkan.

2. Scanner

Menurut Crowther (1995: 1047) seperti dikutip oleh I Gusti dan Wardan.S (2013:195) mendefinisikan “*Scanner is a device that passes electronic waves through something in order to produce a picture of what is inside it*”. Dapat kita artikan bahwa “*Scanner* adalah sebuah alat yang melewati gelombang elektronik melalui sesuatu untuk menghasilkan gambar tentang apa yang ada di dalamnya”.

Menurut Ali Muhamad (2010 :11) mengatakan “*Scanner* adalah Alat bantu untuk mendiagnosis *Engine Management System (EMS)/ Engine Control Unit (ECU)* pada kendaraan, berdasarkan kerja berbagai *sensor* dan *actuator*”.

Dengan demikian *Scanner* bisa berkomunikasi dengan perangkat ECU dan *sensor-sensor* pada kendaraan tersebut dan mendapatkan informasi tentang keadaan perangkat pada kendaraan tersebut yang kemudian akan ditampilkan pada layar *Scanner* dalam bentuk data (*current data*) maupun grafik yang nantinya bisa dibaca dan disimpulkan bagaimana keadaan dari *sensor* dan *actuator* tersebut.

a. Fungsi Scanner

“*Scanner* fungsi dasarnya adalah untuk "menerjemahkan" *trouble code* yang diisyaratkan oleh lampu *check engine*, dimana lampu ini akan menyala jika terdapat gangguan pada sistem EFI”. Seperti dikutip dalam website www.kawanlama.com.

Dapat disimpulkan bahwa *Scanner* berfungsi untuk membaca tanda-tanda kerusakan yang ada di dalam setiap *sensor* dan *actuator* dari sistem EFI melalui perantara program ECU(*Elektronik Control Unit*) sehingga akan diketahui pada bagian komponen mana yang terjadi gejala dan itu akan ditampilkan kode – kode pada monitor *Scanner*.

b. Jenis Scanner

Scanner yang dijual di Indonesia ini mempunyai 3 jenis, yaitu dari harga yang paling mahal (*Scanner Profesional*), menengah (*Universal Scanner*) dan dengan harga yang murah (*Scanner Code Reader*).

1) *Scanner Profesional*

Berikut adalah model dari *Scanner Profesional* secara keseluruhan :



Gambar 1. *Scanner Intelligent Tester 2*

Sumber : www.autotool-mall.com

2) *Universal Scanner*

Scanner ini merupakan jenis *Scanner* yang medium, maksudnya *Scanner* yang mempunyai kapasitas harga menengah keatas dan memiliki fitur lengkap. *Scanner* yang mewakilinya yaitu *Scanner Launch X431 Master*.



Gambar 2. *Scanner Launch X431 Master*

Sumber : www.auto-tool-shop.com

3) *Scanner Code Reader*

Scanner ini merupakan *Scanner* yang menggunakan sistem perangkat tambahan seperti komputer atau android.



Gambar 3. *Scanner OBD 2 ELM 327 USB*

Sumber: www.shopfloortalk.com

Dari beberapa jenis *Scanner* yang telah dijelaskan diatas, maka terdapat beberapa tabel yang menunjukkan beberapa *sensor* dan *actuator* yang akan dibaca oleh *Scanner*. Lebih jelasnya, maka dapat kita satukan data dari *sensor* dan *atuator*

tersebut yang nantinya akan dibaca oleh ke-tiga *Scanner* tersebut seperti terlihat pada tabel dibawah ini;

Tabel 5. Data yang akan dibaca oleh ke-tiga *Scanner*

No.	Nama Scanner	Sensor	Actuator
1	OBD II ELM 327	1. MAF 2. IAT 3. WTS	
2	Launch X431 GX3	4. O ₂ Sensor 5. IAC Duty Ratio	1. Injector
3	Intelligent Tester 2	6. CALC Load	

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa *sensor* yang akan dibaca oleh ke-tiga *Scanner* tersebut yaitu ada 6 macam *sensor* dan *actuator* yang akan dibaca ke-tiga *Scanner* itu juga ada 1 macam. Mengapa kita memilih ke-6 *sensor* dan 1 *actuator* tersebut? Karena, *sensor* dan *actuator* tersebut merupakan komponen yang sangat sensitif terhadap terjadinya gangguan – gangguan yang terjadi pada kendaraan dan *sensor* dan *actuator* itulah yang memiliki kesamaan dengan spesifikasi dari ke-tiga alat *Scanner* tersebut.

3. OBD

Menurut Tom D. (2006:63) juga mengatakan :

“The mid term period of emissions control legislation ended in 1988 with a key announcement, which saw the beginning of on-board diagnostics. The California Clean Air Act was signed and CARB adopted regulations that required that all 1994 and beyond model year cars were fitted with 'On-Board Diagnostic' systems. The

task of these systems was, as it is now :

To monitor the vehicle emissions control systems performance and alert owners when there is a malfunction that results in the lack of function of an emissions control systems / sub system or component”.

Kutipan diatas, dapat kita simpulkan bahwa *On Board Diagnostik* (OBD) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1988 dengan sebutan OBD I yang baru bisa mengontrol performa emisi gas buang. Kemudian kendaraan diatas tahun 1994 harus wajib menggunakan sistem OBD ini. Pada tahun 1996 merupakan era dari mobil berkomputer, hampir seluruh pabrikan mobil terkenal dari *Eropa* dan *Amerika* menerapkannya. Pabrikan mobil *Jepang* baru mengimplementasikan pada produk-produk premium saja. Pada tahun 1996 inilah pertamakalinya diperkenalkan program *On Board Diagnostik 2* (OBD 2) yang memiliki cakupan monitor yang lebih luas dibanding dengan versi sebelumnya, kini hampir semua bagian elektronik pada mobil dikontrol kinerjanya dengan alat ini.

Seluruh fungsi OBD terhubung pada sebuah (*Data Link Conector*) DLC pada mobil, dengan satu panel maka kita bisa mengetahui kegagalan apa saja yang terjadi pada mobil.

Ruswid (2008:10) mengatakan:

“*Data Link Conector* (DLC) merupakan kumpulan kode-kode untuk mempermudah mendeteksi kerja dari *sensor* ataupun *actuator*. DLC diterapkan pada semua kendaraan dengan sistem EFI dan untuk mendeteksi secara

manual dilakukan dengan cara menjamper kode satu dengan kode yang lainnya sesuai dengan manual book pada masing-masing kendaraan atau merk kendaraan tersebut”.

Mekanik akan melakukan pengecekan dengan menghubungkan konektor pada alat OBD *Scanner* baik yang portabel atau menggunakan perangkat komputer, dari *display interface* kita bisa melihat data tentang kegagalan pada bagian mobil, ditunjukkan dengan kode DTC (*Diagnostic Trouble Codes*).

C. METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Menurut Sugiyono (2012:3) menjelaskan bahwa, “Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”. Penelitian ini dilakukan pada tiga peralatan dan masalah yang diambil bersifat spesifik. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif.

Menurut Nazir (2014:43) mengatakan:

“Metode deskriptif adalah metode dalam meneliti suatu objek, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Secara harfiah, metode deskriptif adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian, sehingga metode ini berkehendak mengadakan akumulasi data dasar belaka”.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa perbandingan Kinerja atau *Performance* dari pembacaan dari masing – masing *Scanner* terhadap setiap *sensor* dan *actuator* yang dibacanya,. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap,

pertama menggunakan *Scanner Intelligent tester 2* dilakukan di Workshop Auto 2000 Padang, kedua menggunakan *Scanner Launch X431 Master* dan kemudian yang ketiga menggunakan *Scanner OBD II ELM 327* yang dilakukan di Workshop Jurusan Teknik Otomotif FT UNP. Untuk kendaraan yang digunakan adalah kendaraan yang sama.

2. Teknik Analisis Penelitian

Penelitian ini akan membandingkan *Current data* dari masing-masing pengujian diatas, maka disini kita akan menggunakan rumus koefisien reliabilitas (*error ukur*) yang sudah umum digunakan yaitu :

$$G = \frac{Y_p - Y_s}{Y_p} \quad (\text{Nazir, 2014:118})$$

Keterangan :

G : Koefisien Reliabilitas

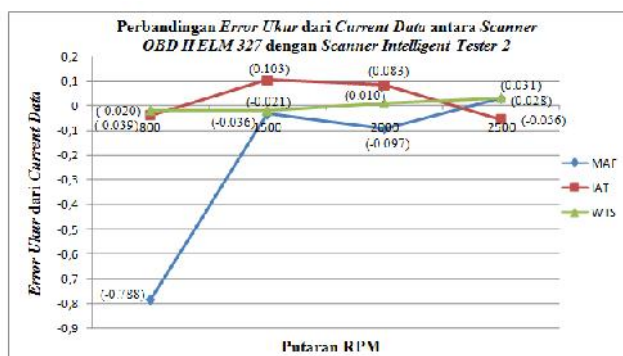
Ys : Sekor yang sebenarnya

Yp : Sekor yang diperoleh

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

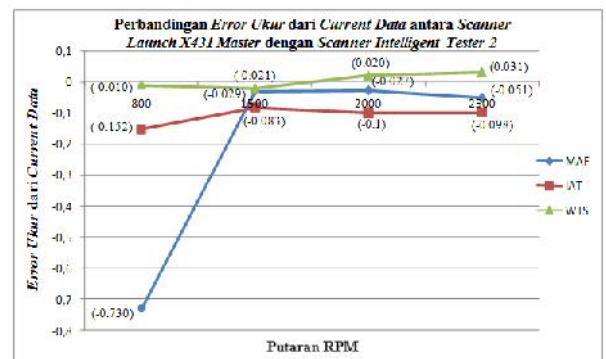
1. Grafik Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di Workshop Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan Showroom Auto 2000 Jl. Khatib Sulaiman Kota Padang pada tanggal 11 November 2014, maka dapat di konversikan dalam bentuk grafik – grafik seperti berikut ini.



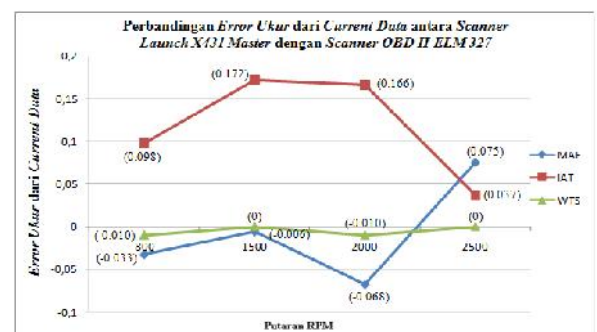
Gambar 4. Grafik Perbandingan *Data Error* dari *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Intelligent Tester 2*

Grafik diatas kita bisa melihat bahwa perbandingan *Error Ukur* dari beberapa data *sensor* yang sama dari pembacaan oleh masing – masing *Scanner* sehingga bisa dibandingkan serta ada juga beberapa *sensor* dan *actuator* yang tidak bisa dibandingkan. *Sensor* dan *actuator* yang tidak bisa dibandingkan tidak kita masukkan ke dalam grafik.



Gambar 5. Grafik Perbandingan *Data Error* dari *Scanner Launch X431Master* dengan *Intelligent Tester 2*

Grafik diatas kita bisa melihat bahwa perbandingan *Error Ukur* dari beberapa data *sensor* yang sama dari pembacaan oleh masing – masing *Scanner* sehingga bisa dibandingkan serta ada juga beberapa *sensor* dan *actuator* yang tidak bisa dibandingkan. *Sensor* dan *actuator* yang tidak bisa dibandingkan tidak kita masukkan ke dalam grafik.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Data Error dari *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Launch X431 Master*

Grafik diatas kita bisa melihat bahwa perbandingan *Error Ukur* dari beberapa data *sensor* yang sama dari pembacaan oleh masing – masing *Scanner* sehingga bisa dibandingkan serta ada juga beberapa *sensor* dan *actuator* yang tidak bisa dibandingkan. *Sensor* dan *actuator* yang tidak bisa dibandingkan tidak kita masukkan ke dalam grafik.

2. Pembahasan

Data hasil penelitian kinerja dari *Scanner OBD II ELM 327*, *Launch X431 Master*, dan *Intelligent Tester 2* dengan menggunakan indikator pada Mobil Toyota Vios tahun 2004 dapat dilihat pada tabel 8. Untuk lebih detailnya penelitian ini, maka dilakukan *Uji Reliabilitas (Error Ukur)*. Proses perhitungan *Uji Error* ini, nantinya kita bandingkan antara *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Intelligent Tester 2*, *Scanner Launch X431 Master* dengan *Intelligent Tester 2*, dan *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Launch X431 Master*. Data hasil perbandingan *Reliabilitas (Error Ukur)* tersebutlah kemudian kita masukkan kedalam tabel (lihat lampiran 2 halaman 79) sebelum kita ubah menjadi grafik seperti terlihat diatas.

Berdasarkan analisis data dan grafik dari data hasil penelitian diketahui bahwasannya perbandingan antara *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Intelligent Tester 2* tidak begitu mengalami perbedaan *Reliabilitas* yang begitu besar. Begitu juga dengan *Scanner Launch X431 Master* dengan *Intelligent Tester 2*.

Keduanya mampu membaca dengan cukup baik pada masing – masing *Scanner*-nya. Pada *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Launch X431 Master*, mempunyai perbandingan yang cukup besar. Dimana, kedua *Scanner* ini mempunyai cukup banyak ketidak samaan dalam pembacaan datanya. Berikut hasil analisis data perbandingan kinerja masing – masing *Scanner*, yaitu;

1. Analisis data Kinerja *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Intelligent Tester 2*
Tabel 9. Analisis data Kinerja *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Intelligent Tester 2*

Sensor dan Actuator	Indikator	Pengujian											
		800 RPM			1500 RPM			2000 RPM			2500 RPM		
		ELM	IT2	Hasil	ELM	IT2	Hasil	ELM	IT2	Hasil	ELM	IT2	Hasil
Sensor	MAF	1.51 gm/sec	2.70 gm/sec	-0.788	3.01 gm/sec	3.12 gm/sec	-0.036	3.78 gm/sec	4.15 gm/sec	-0.097	5.30 gm/sec	5.15 gm/sec	0.028
	IAT	51°C	53°C	-0.039	58°C	52°C	0.103	60°C	55°C	0.083	53°C	56°C	-0.056
	WTS	96°C	98°C	-0.020	93°C	95°C	-0.021	95°C	94°C	0.010	96°C	93°C	0.031

Berdasarkan analisis data hasil penelitian kinerja *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Intelligent Tester 2* dengan menggunakan Rumus *Reliabilitas (Error Ukur)* seperti telah terlihat pada tabel diatas, maka dapat kita bandingkan dari masing – masing *sensor* dan putarannya. Dari analisis data hasil penelitian kinerja dari *Scanner* pada kendaraan yang sama yaitu Toyota Vios tahun 2004 pada tabel 9 menunjukkan bahwa data yang dapat dibandingkan hanya ada 3 buah data, yaitu ; *MAF*, *IAT*, dan *WTS*.

2. Analisis data Kinerja *Scanner Launch X431 Master* dengan *Intelligent Tester 2*

Tabel 10. Analisis data Kinerja *Scanner Launch X431 Master* dengan *IT2*

Sensor dan Actuator		Pengujian												
		800 RPM			1500 RPM			2000 RPM			2500 RPM			
Indikator		Launch	ELM	Hasil	Launch	ELM	Hasil	Launch	ELM	Hasil	Launch	ELM	Hasil	
Sensor		MAF	1.56 gm/sec	1.51 gm/sec	-0.033	3.03 gm/sec	3.01 gm/sec	-0.006	4.04 gm/sec	3.78 gm/sec	-0.068	4.90 gm/sec	5.30 gm/sec	0.075
IAT	46°C	51°C	0.098	48°C	58°C	0.172	50°C	60°C	0.166	51°C	53°C	0.037		
WTS	97°C	96°C	-	93°C	93°C	0	96°C	95°C	0.010	96°C	96°C	0		

Berdasarkan analisis data hasil penelitian kinerja *Scanner Launch X432 Master* dengan *Intelligent Tester 2* dengan menggunakan *Rumus reliabilitas (error ukur)* seperti telah terlihat pada tabel diatas, maka dapat kita bandingkan dari masing – masing *sensor* dan putarannya. Dari analisis data hasil penelitian kinerja dari *Scanner* pada kendaraan yang sama yaitu Toyota Vios tahun 2004 pada tabel 10 menunjukkan bahwa data yang dapat dibandingkan hanya ada 3 buah data, yaitu; *MAF, IAT, dan WTS.*

3. Analisis data Kinerja *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Launch X431 Master*
Tabel 11. Analisis data Kinerja *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Launch X431 Master*

Sensor dan Actuator		Pengujian												
		800 RPM			1500 RPM			2000 RPM			2500 RPM			
Indikator		Launch	IT2	Hasil	Launch	IT2	Hasil	Launch	IT2	Hasil	Launch	IT2	Hasil	
Sensor		MAF	1.56 gm/sec	2.70 gm/sec	-0.730	3.03 gm/sec	3.12 gm/sec	-0.029	4.04 gm/sec	4.15 gm/sec	-0.027	4.90 gm/sec	5.15 gm/sec	-0.051
IAT	46°C	53°C	-	48°C	52°C	-	50°C	55°C	-0.1	51°C	56°C	-	0.098	
WTS	97°C	98°C	0.010	93°C	95°C	0.021	96°C	94°C	0.020	96°C	93°C	0.031		

Berdasarkan analisis data hasil penelitian kinerja *Scanner OBD II ELM 327* dengan *Scanner Launch X432 Master* dengan menggunakan *Rumus reliabilitas (Error Ukur)* seperti telah terlihat pada tabel diatas, maka dapat kita bandingkan dari masing – masing *sensor* dan putarannya. Dari analisis data hasil penelitian kinerja dari *Scanner* pada kendaraan yang sama yaitu Toyota Vios tahun 2004 pada tabel 11 menunjukkan bahwa data yang dapat dibandingkan hanya ada 3 buah data, yaitu; *MAF, IAT, dan WTS.*

E. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan, hasil penelitian dan pembahasan yang telah dibahas pada bagian sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa perbandingan antara *Scanner OBD II ELM 327, Scanner Launch X431 Master* dengan *Intelligent Tester 2* tidak memiliki tingkat kinerja yang sama sebesar $\pm 5\%$ dari masing – masing pembacaan sensornya.
- b. Hasil penelitian perbandingan ke-tiga *Scanner* menunjukkan bahwa *Scanner Intelligent Tester 2* dengan harga Rp. 35.000.000, memiliki tingkat kinerja yang baik dengan menunjukkan *Reliabilitas (Error Ukur)* pada pembacaan *Current Data* dari *sensor MAF* pada putaran 800 rpm sebesar -0.788, pada putaran 1500 rpm sebesar -0.036, pada putaran 2000 rpm -0.097, dan putaran 2500 rpm 0.028, *sensor IAT* pada putaran 800 rpm sebesar -0.039, pada putaran 1500 rpm sebesar 0.103, pada putaran 2000 rpm 0.083, dan putaran 2500 rpm -0.056, dan

sensor WTS pada putaran 800 rpm sebesar -0.020, pada putaran 1500 rpm sebesar -0.021, pada putaran 2000 rpm 0.010, dan putaran 2500 rpm 0.031. *Scanner OBD II ELM 327* dengan harga Rp. 1.500.000, yang mampu menunjukkan *Reliabilitas Error* yang baik pada pembacaan dari *sensor IAT* pada putaran 800 rpm sebesar 0.098, pada putaran 1500 rpm sebesar 0.172, pada putaran 2000 rpm 0.166, dan putaran 2500 rpm 0.037 dan *WTS* pada putaran 800 rpm sebesar -0.010, pada putaran 1500 rpm sebesar 0, pada putaran 2000 rpm -0.010, dan putaran 2500 rpm 0. Kemudian yang terakhir *Scanner Launch X431 Master* dengan harga Rp. 22.000.000, yang hanya mampu menunjukkan *Reliabilitas (Error Ukur)* yang baik pada pembacaan *Current Data sensor WTS* pada putaran 800 rpm sebesar -0.010, pada putaran 1500 rpm sebesar -0.021, pada putaran 2000 rpm 0.020, dan putaran 2500 rpm 0.031.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

- a. Dari hasil penelitian diketahui bahwa *Scanner OBD II ELM 327* dengan harga Rp. 1.500.000 memiliki kemampuan kinerja yang cukup bagus di bandingkan dengan *Scanner Launch X431* dengan harga Rp. 22.000.000 dari hasil perbandingan dengan *Scanner Intelligent Tester 2* dengan harga Rp. 35.000.000. Sehingga, *Scanner OBD II ELM 327* ini layak untuk bisa dipergunakan sebagai *Scanner* untuk pendiagnosa kendaraan secara mandiri dan bisa dipergunakan sebagai alat untuk

proses pembelajaran disekolah – sekolah.

- b. Penelitian ini masih terbatas hanya mewakili pada beberapa putaran *Engine*, sehingga pada penelitian lanjutan agar bisa dilakukan pada putaran yang lebih tinggi.
- c. Sebaiknya dilakukan juga penelitian pada beberapa system lainnya seperti pada *Chassis Managemant System*.
- d. Sebaiknya dilakukan juga penelitian dengan menggunakan kendaraan – kendaraan lainnya selain Toyota Vios tahun 2004.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Muhamad.2010. "Training EFI 1". www.id.scribd.com (Diakses 10 Mei 2014)
- Anonim.2014. "Sejarah Transportasi". <http://id.wikibooks.org>. (Diakses 10 Maret 2014)
- Anonim.2014. "Kinerja". <http://kbbi.web.id> (Diakses 22 Juli 2014)
- Anonim.2013."Launch x431 gx3 diagnostic tool". <http://www.carsets.co.uk/wholesale> (Diakses 5 Maret 2014)
- Anonim.2012. "News.php?id=27". <http://need-toyota.com> (Diakses 26 Mei 2014)
- Anonim.2013. "Toyota Denso Diagnose System". <http://de.kingdiag.com/photo-pid10355420> (Diakses 6 Maret 2014)
- Ardiawan Jati.2013. "Presisi dan Akurasi Pengambilan Data". www.geojati.wordpress.com (Diakses 9 Mei 2014)
- Aris Joko Suraswo (2013). *Belajar Sensor pada Mesin EFI*.Solo: Raswo Publisher.
- Aris Joko Suraswo. 2014. "Scanner Mobil". www.tokootomotif.com. (Diakses 2 Maret 2014).
- Cahyani Windarto (2012). *Materi Training Electonic Fuel Injection (EFI)*. Surakarta: Astra International.
- Denton Tom.2006. *Advanced Automotive Fault Diagnosis*. USA: Butterworth-

- Heinemann ELSEVIER.
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008. Bab 11 Teknik Ototronik. www.sisanom.wordpress.com. (Diakses 5 Maret 2014).
- Eko Supriyadi.2013. "Bab 8 Alat Ukur dan Pengukuran Listrik".www.slideshare.net (Diakses 22 Mei 2014)
- Ever Permadi. 2011. "OBD Scan ECU System Komputer pada Mobil". <https://atcontent.com>. (Diakses 5 Maret 2014).
- I Gusti M & Wardan S (2013). *Penggunaan EFI Scanner Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat, Motivasi, dan Prestasi Belajar Siswa*. Jurnal Pendidikan Vokasi.UNY
- Lilik Suhariyono. 2013. "*Mendiagnosis Trouble Code*". www.liliksuhariyono.com. (Diakses 7 Maret 2014).
- M. Yusuf. Hoirudin.2013."Cara Kerja Scantool". www.myusufhoirudin.yu.tl (Diakses 10 Mei 2014)
- Ranggi. 2011. "Memilih *Scanner* After Market". www.kawanlama.com. (Diakses 6 Maret 2014).
- Ruswid (2008). Modul 4 Electronic Fuel Injection (EFI). SMK Al Hikmah 1 Sirampong.
- Sugiyono (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung:Alfabeta.
- Sugiyono (2012). *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung:Alfabeta.
- Sutikno. 2009."OBD 2". www.montir.wordpress.com. (Diakses 11 Maret 2014)
- Sutiman (2011). "Pemanfaatan Ob Board Diagnostic (OBD) pada Kendaraan berbasis Engine Management System (EMS)" Laporan Pelatihan Guru.Bantul.
- Taufiq Effendi.2008. *Petunjuk Penyusunan Indikator Kinerja Utama*. Pendayagunaan Aparatur Negara.Tim Reformasi Birokrasi Nasional.
- Tim Penyusun.2010. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: Depdiknas UNP.
- Toyota (2000). *Buku Manual Kijang Innova*. Malang: PT. Astra Motor.
- Toyota.2012."Toyota quality of service". <http://www.toyotaid.com> (Diakses 26 Mei 2014)
- Windy A.S & Sami'an.2013. "*Hubungan Keterkaitan Kerja dengan Kinerja pada Karyawan Hotel Surabaya Plaza*". Jurnal Psikologi Industri dan Organisasi. Fakultas Psikologi. Universitas Airlangga Surabaya. www.journal.unair.ac.id (Diakses 6 Juli 2014)
- Willy.W, Lydia.T, dan Gunawan.L (2009). "*Application Tuning Plan Pengolahan Data Mart Consumer Loan Pada PT.BANK X*". Skripsi. BINUS University.www.thesis.binus.ac.id (Diakses 6 Juli 2014)
- Zulkifli.2009."Awas jangan kocok pedal gas hanya buang bbm".<http://otomotif.kompas.com> (Diakses 25 Mei 2014)