

**PENGEMBANGAN PERAGA PRAKTIKUM SENSOR POSISI
*THROTTLE***

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu Pada
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**REZA TRIO PAHLEVI
NIM/TM : 19073066/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

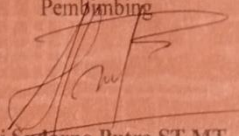
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengembangan Peraga Praktikum Sensor Posisi Throttle
Nama : Reza Trio Pahlevi
NIM/TM : 19073066/2019
Fakultas : Teknik
Departemen : Teknik Otomotif
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Padang, 4 Maret 2024

Disahkan Oleh:

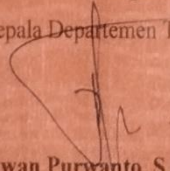
Pembimbing



Dwi Sudarno Putra, ST, MT
Nip. 19820625 200812 1 003

Mengetahui:

Kepala Departemen Teknik Otomotif



Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D.

NIP. 19840915 201012 1 006

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama: Reza Trio Pahlevi

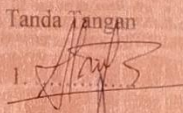
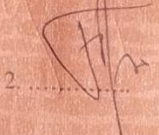
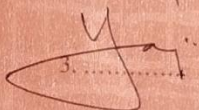
NIM: 19073066

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Dengan Judul

Pengembangan Peraga Praktikum Sensor Posisi Throttle

Padang, 4 Maret 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dwi Sudarno Putra S.T.,M.T.,Ph.D	1. 
2. Sekretaris	: Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph. D	2. 
3. Anggota	: M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T	3. 



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100 086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reza Trio Pahlevi
NIM/TM : 19073066/ 2019
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya yang judul **“Pengembangan Peraga Praktikum Sensor Posisi Throttle”** melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Maret 2024

Saya yang menyatakan,



Reza Trio Pahlevi
19073066

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunianya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Tini Zaitulni) dan Ayah (Zulhendri) yang telah memberikan kasih sayang secara dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga dan tiada mungkin dapat dibalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena kusadar selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakan, menasehatiku, serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik, Terima kasih Ibu... Terima kasih Ayah...

Terimakasih kepada bapak Dwi Sudarno Putra, S.T., M.T., Ph. D. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing peneliti hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terimakasih kepada bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph. D. selaku dosen penguji 1 dan kepada bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T. selaku dosen penguji 2, yang juga telah membimbing peneliti hingga skripsi ini selesai dengan baik. Terimakasih juga kepada bapak /ibu dosen maupun staf UNP yang telah memberikan support dan dukungan sehingga proses penyelesaian skripsi ini dapat berjalan dengan baik.

Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan, abang senior, dan adik-adik Departemen Teknik Otomotif FT UNP yang juga mendukung proses penyelesaian skripsi ini. Terimakasih juga saya ucapkan kepada keluarga besar HIMOTO FT UNP yang telah memberikan support kepada peneliti.

Hormat Saya



Reza Trio Pahlevi

19073066

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja alat peraga praktikum Throttle Position Sensor (TPS) setelah dikembangkan atau dimodifikasi. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D), hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk potensiometer yang dimodifikasi sebagai representasi sensor TPS. Produk yang dikembangkan adalah throttle position sensor trainer yang dilakukan dengan memodifikasi potensiometer sebagai representasi sensor posisi. Setelah desain alat peraga selesai dan diuji dua kali, percobaan pertama adalah $0^{\circ} - 300^{\circ}$ dan percobaan kedua $300^{\circ} - 0^{\circ}$, diperoleh data uji yang kemudian diuji karakteristik sensor yang tujuannya untuk melihat efektivitas alat yang telah dibuat. Karakteristik sensor uji diperoleh akurasi, fungsi transfer, histerisis. Dilihat dari data uji karakteristik sensor yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa dengan prop yang dimodifikasi ini, secara fungsional dapat mewakili atau digunakan untuk representasi sensor posisi. Setelah pengujian, hasil output yang diperoleh sesuai dengan input yang diberikan, hal ini terbukti dari data pengukuran pada tabel, yang menunjukkan tingkat akurasi nilai stimulus alat peraga yang telah dikembangkan dalam mewakili sensor posisi throttle dapat dilihat pada tabel. Uji akurasi. Hasil uji akurasi persentase kesalahan rata-rata hanya 2,10% dari nilai ideal.

Kata kunci

Pengembangan, Pelatih Praktikum, Sensor Posisi Throttle.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya-lah saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN PERAGA PRAKTIKUM SENSOR POSISI THROTTLE”**

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Selain itu, proposal penelitian ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Skripsi ini dibuat tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Krismadinata, S.T., M.T., Ph. D selaku Dekan FT UNP.
2. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D selaku Kepala Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dwi Sudarno Putra, S.T., M.T., Ph. D selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph. D selaku Dosen penguji

5. Bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd, M.T selaku Dosen penguji
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staf pengajar di Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'a yang tiada henti pada penulis.
8. Abang, kakak,dan adik yang telah memberikan dukungan dan do'a yang tiada henti pada penulis
9. Rekan-rekan sesama mahasiswa yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil demi untuk suksesnya penulisan proposal penelitian ini.

Padang, Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
B. Penelitian Relevan	23
C. Kerangka Berfikir	26
D. Pertanyaan Penelitian	29
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Metode Penelitian	29
B. Tempat dan waktu penelitian	30
C. Instrumen Penelitian	31
D. Prosedur Penelitian	31

E. Teknik Pengambilan Data	39
F. Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Hasil Penelitian	44
B. Pembahasan.....	57
C. Keterbatasan Penelitian	58
BAB V PENUTUP	59
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Throttle Position Sensor	3
Gambar 2. Potensiometer	4
Gambar 3. Tabel kode warna resistor.....	19
Gambar 4. Bentuk fisik dan simbol potensiometer	20
Gambar 5. Rangkaian variabel resistor	22
Gambar 6. Kerangka Konseptual	28
Gambar 7. Kerangka Konseptual	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Desain Rangkaian Resistor.....	34
Gambar 9. Desain jalur rangkaian seri resistor	35
Gambar 10. Desain Potensiometer Modifikasi	35
Gambar 11. Throttle Valve pada Posisi Sudut 0°	36
Gambar 12. Desain penunjuk derajat bukaan throttle sebelum direvisi	44
Gambar 13. Desain penunjuk derajat bukaan throttle setelah direvisi.	45
Gambar 14. Alat peraga sensor posisi throttle	46
Gambar 15. Grafik Hasil Pengujian Nilai Resistansi	50
Gambar 16. Grafik Nilai Resistansi Ideal	51
Gambar 17. Grafik Hasil Pengujian Hysteresis	53
Gambar 18. Grafik Hasil Pengujian Nilai Tegangan.	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengujian Nilai Resistansi.....	40
Tabel 2. Pengujian Tegangan Output.....	41
Tabel 3. Spesifikasi alat peraga sensor posisi throttle.....	46
Tabel 4. Hasil pengujian nilai resistansi.....	49
Tabel 5. Hasil Pengujian Nilai Tegangan.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi otomotif saat ini sebagian besar diisi oleh hal-hal yang berbau elektronika. Hal ini juga yang kemudian memunculkan istilah ototronik. Kenyataan ini menuntut pembelajar otomotif juga harus memahami elektronika terkait otomotif. Siswa dan mahasiswa otomotif tidak lagi mempelajari kelistrikan sebatas pada sistem penerangan, sistem pengisian dan sistem pengapian, namun harus memahami juga tentang sistem kendali elektronika. Perkembangan sistem kontrol elektronika pada mesin motor bakar terbukti dapat mengefisienkan kinerja mesin.

Sistem kendali elektronik pada umumnya melibatkan sensor dan aktuator serta tentu saja pusat pengendali (CPU). Demikian juga pada sistem pengendali elektronik pada motor bakar, melibatkan sensor-sensor dan aktuator-aktuator yang terpasang sedemikian rupa pada mesin, terhubung ke sebuah pusat pengendali yang lazim disebut dengan ECU. Bagi peserta didik otomotif konsep ini harus dipahami sejalan dengan proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar. Oleh karena itu diperlukan dasar-dasar elektronika yang cukup agar cara kerja system secara keseluruhan dapat dimengerti.

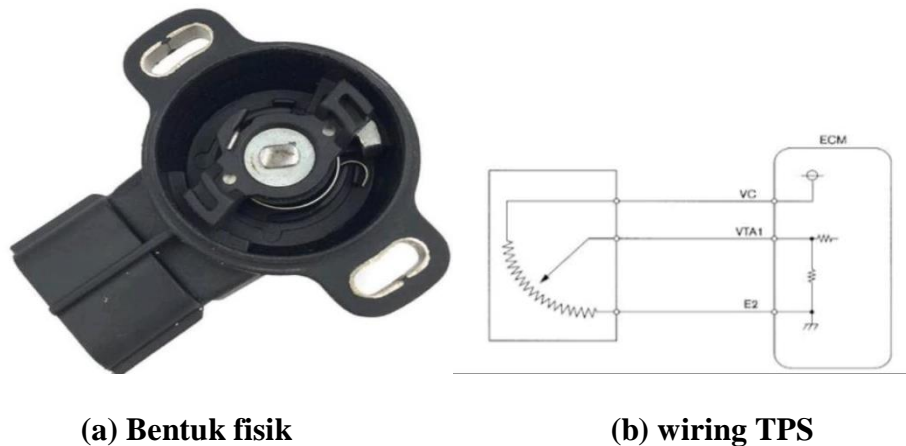
Di dunia pendidikan alat peraga digunakan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami konsep. Alat perga juga dapat digunakan untuk memvisualisasi konsep yang sulit ditangkap jika hanya diterangkan

menggunakan kata-kata. Alat peraga juga dapat digunakan untuk mengkaitkan pemahaman teori dan praktek. Dengan demikian peserta didik akan lebih cepat mengingat informasi dan lebih melekat ke ingatan karena peserta didik mendapatkan pengalaman pembelajaran yang lebih berkesan.

Fraden Jacob (2010) mengungkapkan bahwa sensor didefinisikan sebagai piranti yang menerima dan merespon sinyal atau stimulus. Masih dari buku yang sama disebutkan ada beberapa prinsip fisis dasar yang mendasari proses penginderaan oleh sensor. Prinsip dasar tersebut adalah: Konsep Kelistrikan (Tegangan, Arus dan Hambatan), kapasitansi, Induksi Elektromagnetik, Efek Piezoelektrik, Efek Pyroelektrik, Efek Hall, Efek Thermoelektrik.

Karakteristik dari sebuah sensor mutlak untuk dipahami bagi setiap user yang ingin menggunakannya. Masih menurut Fraden Jacob (2010), Karakteristik yang dimiliki oleh sebuah sensor bisa jadi satu atau beberapa hal berikut ini; Transfer Function, Full-Scale Input (Span), Full-Scale Output, Akurasi, Kalibrasi, Hysteresis, Saturation, Repeatability Error, Deadband, Resolution, Sifat Khusus, Impedansi Output, Format Keluaran, Eksitasi, Karakteristik dinamis, Faktor Lingkungan, Reliability, Karakteristik, Aplikasi dan Ketidakpastian. Karakteristik dari sensor biasanya disebutkan dalam buku petunjuk teknis (data sheet) sensor yang dikeluarkan oleh setiap perusahaan pembuat sensor tersebut. Memahami karakteristik sebuah sensor akan memastikan sistem penyensoran atau lebih luas sistem pengendalian akan berjalan sebagaimana yang diinginkan.

Sensor posisi throttle atau *Throttle Position Sensor* (TPS) termasuk komponen utama dalam sistem injeksi bahan bakar pada kendaraan berbahan bakar fosil. Fungsinya adalah untuk mengukur sejauh mana katup throttle terbuka. Besar kecilnya bukaan katup terkait banyak sedikitnya jumlah udara yang masuk ke mesin kendaraan. Informasi yang dihasilkan oleh sensor posisi throttle memiliki pengaruh yang besar dalam meningkatkan performa mesin, mengoptimalkan efisiensi konsumsi bahan bakar, dan mengurangi emisi yang dihasilkan oleh kendaraan.



(a) Bentuk fisik

(b) wiring TPS

Gambar 1. *Throttle Position Sensor*

Di bidang otomotif, selain pada TPS, sensor posisi juga digunakan pada handle speed control kendaraan listrik. Sensor ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana handle atau pedal akslerasi diputar/diinjak oleh pengemudi. Sebagian besar sensor ini menggunakan potensiometer sebagai komponen utamanya. Potensiometer (Gambar 2) merupakan resistor yang nilainya dapat berubah ketika ada perubahan mekanis. Walaupun resistor dapat meneruskan arus listrik namun tidak begitu saja arus listrik dapat

melintasi resistor, karena bahan untuk membuat resistor terdiri dari bahan yang sulit menghantarkan arus listrik, maka arus listrik tidak dapat melaluinya tanpa mendapatkan hambatan/perlawanan (Raras, 2004 : 19). Perubahan nilai resistansi dari potensiometer ini menjadi acuan dalam perubahan informasi posisi sudut pedal pengendali akslerasi.



Gambar 2. Potensiometer

Dalam ranah Pendidikan terutama teknik otomotif, peraga praktikum mengenai sensor posisi throttle harus dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada para peserta didik yang tengah mempelajari sistem pengendalian elektronik terkait teknologi otomotif. Pendekatan yang paling mudah dalam memahami sensor ini adalah dengan menggunakan potensiometer. Namun berdasarkan informasi dari praktisi elektronika dan diperkuat dengan observasi awal yang dilakukan oleh penulis, ditemukan bahwa penggunaan potensiometer sebagai representasi sensor posisi memiliki beberapa kelemahan. Pertama nilai resistansi kurang presisi terhadap perubahan posisi sudut putaran. Kedua, masih diperlukan modifikasi tambahan agar merepresentasikan sensor TPS.

Pendidik harus dapat melakukan suatu perubahan karena suatu pendidikan dikatakan berhasil apabila peserta didik mengalami perubahan kearah yang lebih baik dalam kegiatan pembelajarannya. Penggunaan alat peraga untuk praktek akan sangat membantu untuk pencapaian perubahan kemajuan pembelajaran. Penggunaan alat peraga pada saat kegiatan pembelajaran praktek akan sangat membantu keefektifan dalam proses pembelajaran dan pemahaman peserta didik dalam menyerap pendidikan yang di berikan.

Alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri - ciri dari konsep yang dipelajari. Alat peraga juga sebagai suatu alat bantu yang dipergunakan oleh pembelajar untuk memperagakan materi pelajaran. Alat peraga bisa berbentuk benda atau perbuatan (Setyowati, 2020).Hal ini sejalan dengan pendapat kause,(2019) yang menyatakan bahwa alat praktikum juga dapat menjadi media untuk menyampaikan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik dalam pembelajaran.

Praktikum adalah subsistem dari pembelajaran yang merupakan kegiatan terstruktur yang memberi kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman yang nyata dalam rangka meningkatkan pemahaman siswa tentang teori atau agar siswa menguasai keterampilan tertentu yang berkaitan dengan suatu pengetahuan atau suatu mata pelajaran (Hamidah, Sari, & Budiningsih, 2015).

Alat praktikum yang digunakan dalam pembelajaran tersebut pada dasarnya dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan. Sehingga, perlu adanya inovasi dalam upaya mengembangkan alat praktikum salah satunya dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Adanya kemajuan teknologi, salah satunya dalam bidang elektronika kemudian memunculkan berbagai perangkat elektronik yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan alat peraga atau alat praktikum(Boimau et al.,2019).

Menurut Suharso (2011) praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dalam keadaan nyata apa yang didapat dalam teori. Pada aspek proses peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan percobaan dan mengembangkan keterampilan seperti menggolongkan, mengamati, menafsirkan data, mengukur, serta berkomunikasi (Gunawan, Harjono, & Sahidu, 2015). Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan praktikum adalah penerapan media pembelajaran yang efektif dan efisien sehingga memudahkan peserta didik dalam mempelajari suatu fenomena fisis (Boimau, Mello, & Manuain, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti berniat melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Peraga Praktikum Sensor Posisi Throttle".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka peneliti menyusun identifikasi masalah yang akan dijelaskan dalam pernyataan berikut:

1. Belum adanya alat peraga yang bisa menunjang untuk representasi sensor posisi throttle bagi peserta didik.
2. Penggunaan potensiometer sebagai representasi sensor posisi memiliki kelemahan, yang dimana nilai resistansi kurang presisi terhadap perubahan posisi sudut putaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan mengingat keterbatasan peneliti maka penulis membatasi masalah pada Pengembangan peraga praktikum *Throttle Position Sensor (TPS)*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah maka dirumuskan permasalahan peneliti sebagai berikut, “ Bagaimana kinerja alat peraga praktikum *Throttle Position Sensor (TPS)* setelah dilakukan pengembangan”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Bagaimana kinerja alat peraga praktikum *Throttle Position Sensor (TPS)* setelah dilakukan pengembangan atau modifikasi.

F. Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian:

1. Menjadi salah satu persyaratan bagi peneliti untuk menuntaskan perkuliahan dan menerima gelar sarjana pendidikan pada Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

2. Pada saat kegiatan pembelajaran praktek akan sangat membantu keefektifan dalam proses pembelajaran dan pemahaman peserta didik dalam menyerap pendidikan yang di berikan.
3. Dapat membantu dosen dalam pembelajaran eksakta sehingga penyampaian konsep menjadi lebih bermakna dan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang dipelajarinya.