

**ANALISIS PENGARUH PANJANG LANGKAH DAN DIAMETER PISTON
TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR MELALUI INTEGRAL VOLUME
BENDA PUTAR PADA JURUSAN OTOMOTIF SMK**

SKRIPSI



**UKE AGOSA
NIM. 2008105084**

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON
2024M / 1445H**

**ANALISIS PENGARUH PANJANG LANGKAH DAN DIAMETER PISTON
TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR MELALUI INTEGRAL VOLUME
BENDA PUTAR PADA JURUSAN OTOMOTIF SMK**

SKRIPSI



UKE AGOSA
NIM. 2008105084

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATICIREBON
2024M / 1445H

Abstrak

ANALISIS PENGARUH PANJANG LANGKAH DAN DIAMETER PISTON TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR MELALUI INTEGRAL VOLUME BENDA PUTAR PADA JURUSAN OTOMOTIF SMK

Penelitian ini bertujuan untuk memahami pengaruh bagaimana perubahan pada panjang langkah dan diameter piston dalam otomotif memengaruhi performa mesin motor, dengan menggunakan perhitungan metode integral volume benda putar, terutama metode cakram. Siswa SMK jurusan Otomotif terlibat dalam analisis komponen mesin dan pemecahan masalah matematika, dengan bantuan video pembelajaran interaktif. Guru juga berpartisipasi dalam kegiatan wawancara. Permasalahan penelitian melibatkan representasi matematika dalam perhitungan performa mesin, pengaruh perubahan langkah dan piston, serta pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Desain penelitian gabungan kuantitatif-kualitatif digunakan untuk validitas yang lebih baik, dengan pendekatan eksperimental. Data dikumpulkan melalui berbagai metode, termasuk pengukuran, observasi, evaluasi, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Hasil menunjukkan bahwa pemodelan integral volume benda putar efektif dalam mengestimasi performa mesin. Berdasarkan eksperimen pada 15 kendaraan, perubahan piston memiliki dampak yang lebih besar dibandingkan dengan perubahan langkah. Analisis regresi berganda menegaskan pengaruh signifikan piston terhadap performa. Hasil belajar siswa meningkat setelah menggunakan video pembelajaran. Fasilitas bengkel SMK dikonfirmasi sesuai standar industri. Guru-guru menyatakan bahwa materi integral volume benda putar secara akurat menghitung performa mesin. Kesimpulannya, metode integral volume benda putar metode cakram relevan dalam konteks otomotif, memungkinkan evaluasi performa mesin yang tepat dengan melibatkan siswa dalam proses belajar. Hasil uji menunjukkan bahwa variabel X_1 tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performa mesin Y secara parsial, sementara variabel X_2 memiliki pengaruh yang signifikan. Namun, secara simultan, kedua variabel tersebut secara signifikan memengaruhi performa mesin motor sebesar 80.9%. Selain itu, hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan positif dalam pembelajaran menggunakan video pembelajaran lusi H5P. Observasi fasilitas bengkel menunjukkan bahwa semua fasilitas di SMK Muhammadiyah Lemahabang memenuhi standar SOP dari PT. Yamaha. Hasil wawancara dengan guru juga menunjukkan bahwa mereka setuju bahwa materi integral volume benda putar metode cakram dapat secara akurat menghitung performa mesin motor.

Keywords: Performa, Langkah, Piston, Mesin, Integral, Cakram.

Abstract

ANALISIS PENGARUH PANJANG LANGKAH DAN DIAMETER PISTON TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR MELALUI INTEGRAL VOLUME BENDA PUTAR PADA JURUSAN OTOMOTIF SMK

This research aims to understand how changes in stroke length and piston diameter in automotives affect motorbike engine performance, by using calculations of the volume integral method of rotating objects, especially the disc method. Vocational School students majoring in Automotive are involved in analyzing engine components and solving mathematical problems, with the help of interactive learning videos. Teachers also participate in interview activities. The research problem involves mathematical representation in calculating engine performance, the effect of changes in the stroke and piston, as well as students' understanding of the material. A mixed quantitative-qualitative research design was used for better validity, with an experimental approach. Data is collected through various methods, including measurement, observation, evaluation, questionnaires, interviews, and documentation. The results show that integral modeling of the volume of rotating objects is effective in estimating machine performance. Based on experiments on 15 vehicles, changing the piston has a greater impact than changing the stroke. Multiple regression analysis confirms the significant influence of pistons on performance. Student learning outcomes increase after using learning videos. SMK workshop facilities are confirmed to comply with industry standards. Teachers stated that the volume integral material of rotating objects accurately calculates machine performance. In conclusion, the disk method of volume integral of rotating bodies is relevant in the automotive context, allowing precise evaluation of engine performance by involving students in the learning process. The test results show that variable X_1 does not have a significant influence on the performance of machine Y partially, while variable X_2 has a significant influence. However, simultaneously, these two variables significantly influence motorbike engine performance by 80.9%. In addition, the pre-test and post-test results show a positive increase in learning using Lumi H5P learning videos. Observation of workshop facilities shows that all facilities at SMK Muhammadiyah Lemahabang meet the SOP standards from PT. Yamaha. The results of interviews with teachers also showed that they agreed that the disk method's integral volume of rotating object material could accurately calculate motor engine performance.

Keywords: Performance, Stroke, Piston, Engine, Integral, Disc.

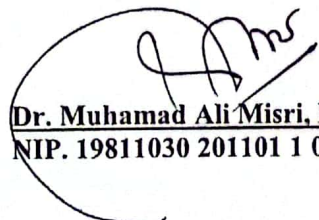
LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH PANJANG LANGKAH DAN DIAMETER PISTON
TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR MELALUI INTEGRAL VOLUME
BENDA PUTAR PADA JURUSAN OTOMOTIF SMK**

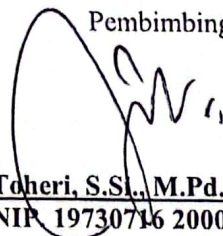


Menyetujui,

Pembimbing I


Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si.
NIP. 19811030 201101 1 004

Pembimbing II


Tdheri, S.Si., M.Pd.
NIP. 19730716 200003 1 002

NOTA DINAS

Kepada:
Yth. Ketua Jurusan Tadris Matematika
IAIN Syekh Nurjati Cirebon
di
Cirebon

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi terhadap penulisan skripsi

Nama : Uke Agosa

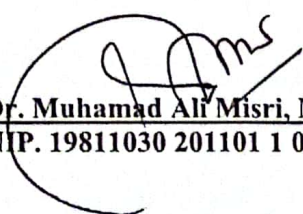
NIM : 2008105084

Judul : Analisis Pengaruh Panjang Langkah dan Diameter Piston Terhadap Performa Mesin Motor Melalui Integral Volume Benda Putar Pada Jurusan Otomotif SMK

Kami bersepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan untuk dimunaqosahkan. Atas pertimbangan dan kebijakannya, kami haturkan banyak terima kasih.

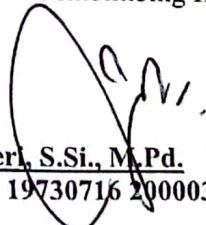
Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I


Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si.
NIP. 19811030 201101 1 004

Cirebon, 03 Mei 2024

Pembimbing II


Toheri, S.Si., M.Pd.
NIP. 19730716 200003 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Uke Agosa

NIM : 2008105084

Fakultas / Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Matematika

Judul : Analisis Pengaruh Panjang Langkah dan Diameter Piston Terhadap Performa Mesin Motor Melalui Integral Volume Benda Putar Pada Jurusan Otomotif SMK

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya penulis yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) di IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Semua sumber yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini telah dicantumkan sesuai ketentuan atau pedoman karya tulis ilmiah.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini sebagian maupun keseluruhan isinya merupakan karya plagiat, penulis bersedia menerima sanksi yang berlaku di IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Cirebon, 12 Juni 2024

Pemhat Pernyataan,



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Panjang Langkah dan Diameter Piston Terhadap Performa Mesin Melalui Integral Volume Benda Putar Pada Jurusan Otomotif SMK” oleh Uke Agosa NIM. 2008105084 telah di-*munaqosah*-kan pada tanggal 16 Mei 2024 di hadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon.

Tim *Munaqosah*

Tanggal

Tanda Tangan

Ketua Jurusan

Arif Abdul Haqq, S.Si, M.Pd.
NIP. 19871216 201503 1 004

30 Mei 2024

Sekretaris Jurusan

Hj. Indah Nursupriah, M.Si.
NIP. 19750402 200604 2 001

22 Mei 2024

Penguji I

Dr. H. Darwan, M.Kom.
NIP. 19810910 200801 1 010

04 Juni 2024

Penguji II

Hendri Handoko, M.Pd.
NIP. 19810802 201503 1 002

21 Mei 2024

Pembimbing I

Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si.
NIP. 19811030 201101 1 004

22 Mei 2024

Pembimbing II

Toheri, S.Si., M.Pd.
NIP. 19730716 200003 1 002

30 Mei 2024

Mengetahui
Dekan ~~FITK~~ Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. M. Fuddin, M.Ag.
NIP. 19790710 200312 1 001

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Uke Agosa
Tempat/ Tanggal Lahir : Brebes, 17 Agustus 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Zuli Ageng Saka
Nama Ibu : Sri Sukarningsih.
Telp./ HP : 083108080252
e-mail : ukeagosavega@gmail.com

Alamat Lengkap : Desa Banjarharjo, Kec. Banjarharjo, Kab. Brebes, Prov. Jateng

Riwayat Pendidikan:

1. SD Negeri 01 Banjarharjo, lulus tahun 2014
2. SMP Negeri 02 Banjarharjo, lulus tahun 2017
3. SMA Negeri 01 Banjarharjo, lulus tahun 2020
4. IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, lulus tahun 2024

Pengalaman menyajikan makalah/ Hasil Karya/ prestasi akademik

1. Menulis artikel dengan judul Implementasion of Graph Theory on the setting of the Traffic Light Intersection pada jurnal ITEJ vol. 6 no. 2 hal. 100 – 112, 2021.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, kehendak, kekuatan, pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat yang telah memberikan penerangan bagi umat Islam.

Skripsi dengan judul Analisis Pengaruh Panjang Langkah dan Diameter Piston Terhadap Performa Mesin Motor Melalui Integral Volume Benda Putar Pada Jurusan Otomotif SMK ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, iringan do'a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M. Ag., Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Dr. H. Saifuddin, M.Ag., Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Dr. Atikah Syamsi, M.Pd.I., Wakil Dekan Bidang Akademik.
4. Arif Abdul Haqq, S.Si., M.Pd., Ketua Jurusan Tadris Matematika
5. Hj. Indah Nursupriana, M.Si., Sekretaris Jurusan Tadris Matematika
6. Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si., Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Toheri, S.Si., M.Pd., Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Segenap dosen IAIN Syekh Nurjati Cirebon, khususnya dosen Matematika yang telah memberikan ilmunya dengan sabar dan tanpa pamrih kepada penulis sehingga penulis mempunyai masa depan dan wawasan yang lebih dalam.
9. Kedua orang tua penulis, Juli Ageng Saka dan Srisukarningsih yang selalu memberikan doa, nasehat serta dukungannya baik materi maupun non materi.
10. Nenek Tuti Sumiarti, yang pernah merwat saya ketika kecil.
11. Kakek Ali Ridho, yang pernah merwat saya ketika kecil.
12. Bapak Agus Ibnu Royandi, S.Pd., yang telah memberikan motivasi dan arahan serta memberikan tempat tinggal

13. Bapak Bayu Sukmaangara, M.Pd., yang telah memberikan motivasi dan arahan.
14. Bapak Asep Setiana, S.T., yang telah memberikan motivasi dan arahan.
15. Bapak Rudi Hartono, S.Pd., yang telah memberikan motivasi dan arahan.
16. Para guru mekanik saya pernah memberikan ilmu untuk saya diantaranya: Bapak Pai, Bapak Didi, Bapak Ncah, Bapak Tatang, dan bengkel ternama yakni Bengkel Putra Motor yang telah membantu penelitian dalam hal ini.
17. Teman-teman sejawat yang telah memberikan semangat serta motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sehingga dapat menyempurnakan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.



Cirebon, 12 Juni 2024
Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran	xviii
bab i Pendahuluan	1
1. 1. Latar Belakang Masalah.....	1
1. 2. Identifikasi Masalah	5
1. 3. Cakupan Masalah	5
1. 4. Rumusan Masalah	6
1. 5. Tujuan Penelitian	6
1. 6. Manfaat Penelitian	6
Bab ii Telaah Pustaka.....	8
2.1. Kajian Teori	8
2.1.1. Performa Mesin.....	8
2.1.2. Pengertian Langkah dan Piston Pada Mesin Motor.....	9
2.1.3. Sistem Kerja Piston dan Langkah Mesin	10
2.1.4. Memodifikasi Panjang Langkah dan Ukuran Piston	12
2.1.5. Integral dan Penyelesaian	13
2.1.6. Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan	20
2.2. Kajian Penelitian Relevan Terdahulu.....	22
2.3. Kerangka Pemikiran.....	25
bab iii Metode Penelitian	28
3.1. Desain Penelitian.....	28
3.1.2. Desain Penelitian Mixed Method.....	28
3.2. Subjek Penelitian.....	28
3.2.2. Mesin Kendaraan	28
3.2.3. Mekanik	28
3.2.4. Guru / Pendidik	29
3.2.5. Siswa-siswi / Peserta didik.....	29

3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3.2.	Tempat Penelitian	29
3.3.3.	Waktu Penelitian	29
3.4.	Variabel Penelitian	30
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	30
3.5.1.	Pengukuran	30
3.5.2.	Ekperimen	31
3.5.3.	Observasi.....	31
3.5.4.	Evaluasi / Tes	32
3.5.5.	Kuesioner	32
3.5.6.	Wawancara.....	32
3.5.7.	Dokumentasi	33
3.6.	Teknik Analisis Data.....	33
3.6.1.	Uji Reliabilitas dan Validasi	33
3.6.2.	Uji Asumsi	34
3.6.3.	Uji Statistika Deskriptif dan Inferensial	35
3.6.4.	Uji Regresi Linear Berganda (Uji t Parsial & Uji F Simultan).....	36
3.6.5.	Uji Wilcoxon.....	37
3.7.	Akurasi	38
BAB iv	Hasil penelitian dan pembahasan	39
4.1.	Hasil Tujuan Penelitian Pertama.....	39
4.1.2.	Pemaparan Data	40
4.1.3.	Analisis Data	45
4.2.	Hasil Tujuan Penelitian Kedua.....	51
4.2.1.	Pemaparan Data	52
4.2.2.	Analisis Data	57
4.3.	Hasil Tujuan Penelitian Ketiga	68
4.3.1.	Pemaparan Data	68
4.3.2.	Analisis Data Kuesioner	86
4.3.3.	Analisis Data Obsevasi	93
4.3.4.	Analisis Data Wawancara	95

4.4.	Pembahasan.....	96
4.4.1.	Representasi Pemodelan Matematika Dalam Mencari Rumus Tingkat Performa Mesin Melalui Integral Volume Benda Putar Metode Cakram.....	96
4.4.2.	Pengaruh Perubahan Panjang Langkah dan Diameter Piston terhadap Hasil Perhitungan Tingkat Performa Mesin Melalui Integral Volume Benda Putar Metode Cakram.....	98
4.4.3.	Persepsi Belajar Siswa SMK Muhamadiyah Lemahabang Mengenai Pembelajaran Perhitungan Performa Mesin Melalui Integral Volume Benda Putar Yang Ditinjau Berdasarkan Panjang Langkah dan Diameter Piston ...	101
BAB v	Penutup	106
5.1.	Simpulan.....	106
5.2.	Saran.....	108
Daftar Pustaka	109



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel II. 1	Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	22
Tabel III. 1	Waktu Penelitian.....	30
Tabel IV. 1	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Integral Volume Benda Putar Metode Cakram Melalui Ekperimen (Perubahan)	60
Tabel IV. 2	Descriptive Statisticks Mesin Pada Langkah (standard) & Piston (standard)	63
Tabel IV. 3	Descriptive Statisticks Mesin Pada Langkah (perubahan) & Piston (standard)	64
Tabel IV. 4	Descriptive Statisticks Mesin Pada Langkah (standard) & Piston (perubahan)	66
Tabel IV. 5	Sampel Data Hasil Belajar Pre-Test dan Post-Test Siswa Kelas 10 TSM 3.....	71
Tabel IV. 6	Data Hasil Kegiatan Wawancara Guru Dasar Program Keahlian dan Guru Matematika.....	78
Tabel IV. 7	Correlations Validitas.....	86
Tabel IV. 8	Reliability Statistics.....	87
Tabel IV. 9	Correlations Multikolinieritas.....	88
Tabel IV. 10	Correlations t Parsial.....	90
Tabel IV. 11	Anova.....	90
Tabel IV. 12	Model Summary.....	91
Tabel IV. 13	Ranks.....	92
Tabel IV. 14	Test Statistics.....	93

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1	Langkah Mesin.....9
Gambar II.2	Piston Mesin.....10
Gambar II.3	Sistem Kerja Piston dan Langkah Mesin (4 Stroke).....11
Gambar II.4	Ilustrasi Mesin dan Piston Mesin.....12
Gambar II.5	Kurva Sifat Penambahan Selang16
Gambar II.6	Kurva Sifat Keterbatasan.....17
Gambar II.7	Kurva D.....19
Gambar II.8	Hasil Putaran Kurva.....19
Gambar II.9	Partisi dari Kurva.....19
Gambar II.10	Kerangka Pikir.....27
Gambar IV. 1	Tipe Mesin Berdasarkan Sumbu.....42
Gambar IV. 2	Langkah Mesin.....43
Gambar IV. 3	Piston Mesin.....45
Gambar IV. 4	Sigmat / Jangka Sorong.....45
Gambar IV. 5	Mengukur Langkah Mesin.....46
Gambar IV. 6	Mengukur Piston Mesin.....46
Gambar IV. 7	Sepeda Motor Honda Supra 125 D.....49
Gambar IV. 8	Penyelesaian Melalui Aplikasi Geogebra.....50
Gambar IV. 9	Alat Bubut (A) & Alat Bantu Lainnya (B).....52
Gambar IV. 10	Kruk As / Crankshaft.....53
Gambar IV. 11	Proses Pergeseran Big End.....54
Gambar IV. 12	Hasil Pergeseran Big End.....54
Gambar IV. 13	Pergantian Stang / Batang Piston.....55
Gambar IV. 14	Packing Dural / Plendes Blok.....55
Gambar IV. 15	Pergantian Piston.....56
Gambar IV. 16	Liner Boring57
Gambar IV. 17	Hasil Pergantian Liner Boring.....57
Gambar IV. 18	Kurva Performa Mesin Langkah (standard) dan Piston (standard) 64

Gambar IV.19	Kurva Performa Mesin Langkah (perubahan) dan Piston (standard)	65
Gambar IV.20	Kurva Performa Mesin Langkah (standard) dan Piston (perubahan)	67
Gambar IV. 29	Suasana Ruang Praktek.....	74
Gambar IV. 30	Kondisi Ruang Praktek.....	75
Gambar IV. 31	Komponen-komponen Kendaraan Sepeda Motor.....	75
Gambar IV. 33	Alat Peraga dan Buku-buku Otomotif.....	76
Gambar IV. 35	Grafik Hasil Uji Normalitas.....	87
Gambar IV. 36	Grafik Hasil Uji Heteroskedastisitas.....	89



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Surat Keterangan Pengesahan Skripsi.....114
Lampiran 2	Surat Keputusan Pembimbing Penyusunan Skripsi Mahasiswa..115
Lampiran 3	Surat Pengantar Penelitian.....116
Lampiran 4	Surat Balasan dari Pihak Sekolah.....117
Lampiran 5	Instrumen Penelitian.....118
Lampiran 6	Validator 1.....141
Lampiran 7	Validator 2.....158
Lampiran 8	Validator 3.....176
Lampiran 9	Validator 4.....192
Lampiran 10	RPP.....210
Lampiran 11	Pedoman Penskoran.....219
Lampiran 12	Dokumentasi Kegiatan Pengajaran.....220
Lampiran 13	Dokumentasi Kegiatan Wawancara.....224
Lampiran 14	Vidio Pembelajaran Interaktive Lumi H5P.....224

