



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS  
APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR KOGNITIF PADA PEMBELAJARAN  
*WHEEL ALIGNMENT* DI SMK NEGERI 2 SURAKARTA**

**SKRIPSI**

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif**

oleh

**Muhammad Aji Susilo  
5202412062**

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif pada Pembelajaran *Wheel Alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta" Telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 6 bulan Januari tahun 2017.


Oleh:

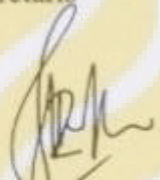
Nama : Muhammad Aji Susilo  
NIM : 5202412062  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1

Panitia Ujian:

Ketua

Sekretaris

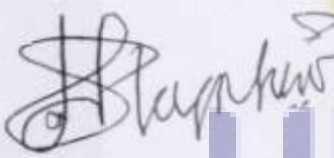
  
Rusiyanto, S.Pd., M.T.  
NIP. 197403211999031002

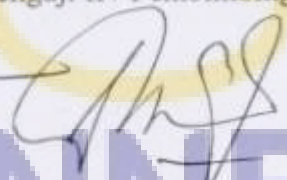
  
Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T.  
NIP. 196901061994031003

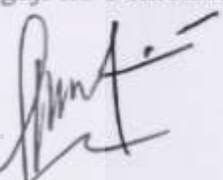
Penguji I

Penguji II / Pembimbing I

Penguji III/ Pembimbing II

  
Drs. Suprptono, M.Pd.  
NIP. 195508091982031002

  
Drs. Masugino, M.Pd.  
NIP. 195207211980121001


  
Drs. Suwahyo, M.Pd.  
NIP. 195905111984031002

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang



  
Dr. Nur Oadus, M.T.  
NIP. 196911301994031001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Aji Susilo

NIM : 5202412062

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif S1

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif pada Pembelajaran *Wheel Alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta**" ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 6 Januari 2017

Yang membuat pernyataan



Muhammad Aji Susilo

NIM 5202412062



# UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

(Q.S Al-Insyirah 6-7)

### PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

- ✚ Ibu dan Bapak, Ibu Suwandari dan Bpk. Padi Susilo yang telah memberikan dukungan, semangat, kasih sayang, doa, *sangu*, kepercayaan, dan apapun yang membuat saya nyaman hingga akhirnya dapat selesai tanpa menuntutku untuk cepat lulus kuliah dan tidak menuntut kesempurnaan pada saya selama kuliah.
- ✚ Bude dan Pakde, Ibu Alm. Sumiyati dan Bpk. H. Muhammad Badarudin.
- ✚ The best of teman hidup, Hening Jiwanti.
- ✚ Adik-adikku yang nakal, Amri dan Ofi.
- ✚ Bpk Drs. Masugino, M.Pd. (Dosen Pembimbing 1) dan Bpk. Drs. Suwahyo, M.Pd. (Dosen Pembimbing 2). Terima kasih atas kesabarannya Bapak.
- ✚ Bpk Drs. Suprpto, M.Pd. (Dosen Penguji Utama).
- ✚ Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Unnes
- ✚ Saudara seideologi. Kawan berpolitik, diskusi, aksi, ngopi, dan ngepes. KITA UNNES dan KITA FT. Mas Labib dkk, Dadang dkk, Isaf dkk, dan Zakky dkk.
- ✚ EneRC Family. Terutama Kabinet Berbudaya 2013 & Kabinet BESAR 2014.
- ✚ Teman Seperjuangan PTO Unnes 2012
- ✚ Super Team UNFEST 2016
- ✚ Keluarga IMAGIRI Unnes
- ✚ Keluarga Perubahan, BEM KM Unnes 2015 Kabinet Gelora Perubahan.
- ✚ BEM FT Unnes 2014 Kabinet FT Bersatu.
- ✚ UKM Shorinji Kempo Unnes

## ABSTRAK

Aji Susilo, Muhammad. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif pada Pembelajaran *Wheel Alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. Pembimbing (1) Drs. Masugino, M.Pd. (2) Drs. Suwahyo, M.Pd.

Kata kunci: media pembelajaran, aplikasi android, hasil belajar, *wheel alignment*.

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah mengetahui adanya peningkatan hasil belajar kognitif dan seberapa besar peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMK Negeri 2 Surakarta pada pembelajaran *wheel alignment* yang ditunjang oleh media pembelajaran berbasis aplikasi android.

Model pengembangan pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluate*). Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *True Experimental Designs* dengan bentuk *pretest-posttest control group design*.

Hasil penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran aplikasi android dibuat dengan *software online* MIT App Inventor. Media pembelajaran aplikasi android mendapatkan penilaian dari ahli materi dan ahli media dengan persentase 82% atau dengan kriteria sangat layak untuk digunakan. Media pembelajaran juga mendapatkan tanggapan sangat positif dari siswa dengan persentase sebesar 93,11%. Hasil penelitian juga menunjukkan terdapat peningkatan hasil belajar kognitif secara signifikan pada kelas yang menggunakan aplikasi android untuk pembelajaran *wheel alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta yang terbukti oleh hasil  $t_{hitung} (63,3) > t_{tabel} (2,045)$  dengan taraf signifikansi 0,5. Hasil penelitian ini juga menunjukkan peningkatan hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen sebesar 0,71 (nilai gain) dengan kriteria tinggi. Nilai gain tersebut lebih besar dibandingkan nilai gain pada kelas kontrol yang sebesar 0,55 dengan kriteria sedang.

Saran dari penelitian ini adalah bagi siswa, guru, dan SMK Negeri 2 Surakarta. Bagi siswa, siswa hendaknya lebih mandiri berusaha meningkatkan kompetensi, hasil belajar, dan lebih aktif dalam memanfaatkan media. Bagi guru, guru diharapkan dapat menyampaikan materi dengan lebih baik dengan menggunakan aplikasi android yang telah dikembangkan serta mengembangkannya kembali. Bagi SMK Negeri 2 Surakarta, pihak sekolah diharapkan dapat menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan untuk diterapkan pada pembelajaran *wheel alignment* dan dapat memberikan pelatihan bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi android.

## PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Swt. yang telah memberikan kasih dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif pada Pembelajaran *Wheel Alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung dalam menyusun skripsi ini.

1. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberi izin dan kesempatan kepada penulis untuk menyusun proposal skripsi ini.
2. Rusiyanto, S.Pd., M.T., Ketua Jurusan Teknik Mesin yang telah memberi izin dalam penulisan proposal skripsi ini.
3. Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T., Koordinator Prodi Pendidikan Teknik Otomotif S1 yang telah memberi izin dalam penulisan proposal skripsi ini.
4. Drs. Masugino, M.Pd., Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Suwahyo, M.Pd., Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Drs. Suprpto, M.Pd., Dosen Penguji yang telah memberikan pengetahuan dalam proses pengujian skripsi ini.
7. Semua dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah membimbing dalam perkuliahan sebagai bekal ilmu dalam penyusunan skripsi ini.

8. Orang tua yang telah mendukung secara moral dan material.
9. Hening Jiwanti yang telah mendukung dan menemani.
10. Teman-teman mahasiswa PTO angkatan 2012 serta semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan skripsi ini.

Kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan kepada para pembaca pada umumnya, serta dapat memberi sumbangan pemikiran pada perkembangan pendidikan selanjutnya.

Semarang, 9 Januari 2017

Muhammad Aji Susilo



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Pembatasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Pengembangan .....	8
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
G. Manfaat Pengembangan .....	9
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Kajian Teori.....	11
1. Belajar.....	11
2. Media Pembelajaran .....	19



3. Android.....	26
4. <i>Wheel Alignment</i> .....	30
5. Langkah Pembuatan Aplikasi Android dengan MIT App Inventor	49
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	53
C. Kerangka Pikir Penelitian.....	55
D. Pertanyaan Penelitian .....	57
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>58</b>
A. Model Pengembangan .....	58
B. Prosedur Pengembangan .....	58
1. <i>Analysis</i> (Menganalisis).....	58
2. <i>Design</i> (Merancang) .....	59
3. <i>Development</i> (Mengembangkan).....	59
4. <i>Implement</i> (Mengimplementasikan).....	60
5. <i>Evaluate</i> (Mengevaluasi).....	60
C. Uji Coba Produk.....	60
1. Desain Uji Coba .....	63
2. Subjek Uji Coba .....	64
3. Jenis Data.....	64
4. Instrumen Pengumpul Data .....	64
5. Teknik Analisis Data .....	64
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>70</b>
A. Data Uji Coba.....	70
B. Analisis Data .....	75
C. Revisi Produk .....	81

D. Kajian Produk Akhir .....	87
BAB V. PENUTUP.....	92
A. Simpulan tentang Produk .....	92
B. Saran Pemanfaatan Hasil Pengembangan .....	92
DAFTAR PUSTAKA .....	94
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	97



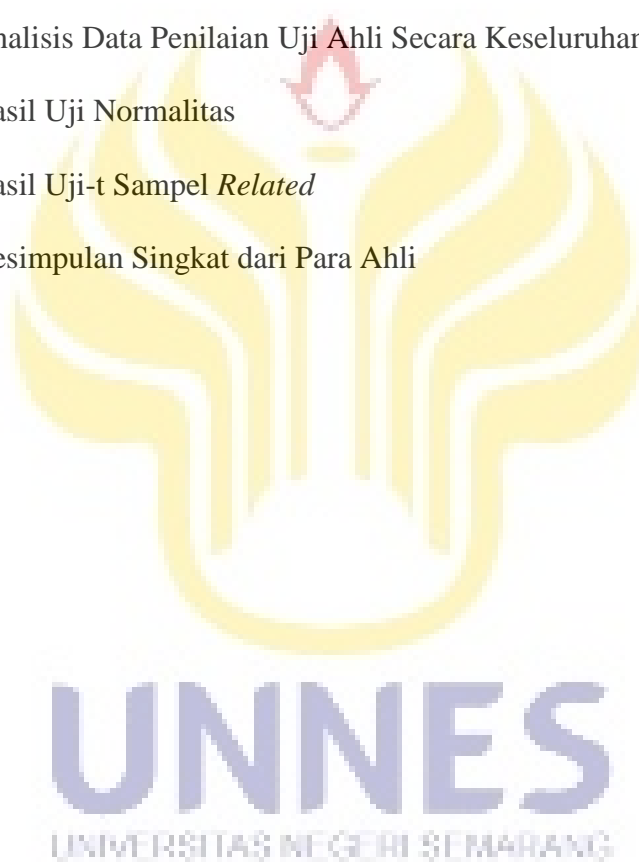
## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

<b>Simbol</b>	<b>Arti</b>
%	Persen
X	Sepuluh
XI	Sebelas
XII	Dua Belas
°	Derajat
$\Sigma$	Sigma
g	Nilai Gain
$\alpha$	Alpha
<b>Singkatan</b>	<b>Arti</b>
OS	<i>Operating System</i>
SMA	Sekolah Menengah Atas
SMK	Sekolah Menengah Kejuruan
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
TKR	Teknik Kendaraan Ringan
LCD	<i>Liquid Cristal Display</i>
SMS	<i>Short Messages Service</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
SOP	Standar Operasional Prosedur
SDK	<i>Software Development Kit</i>
APK	<i>Android Package</i>

JPG	<i>Joint Photographic Group</i>
PNG	<i>Portable Network Graphics</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
mm	Milimeter
in	inchi
max	Maksimal
CCKG	<i>Camber Caster King pin inclination Gauge</i>
3D	Tiga Dimensi
QR Code	<i>Quick Response Code</i>
EFI	<i>Electronic Fuel Injection</i>
ADDIE	<i>Analysis Design Development Implement Evaluate</i>
Dr	Doktor
S.Pd	Sarjana Pendidikan
S.T	Sarjana Teknik
M.T	Magister Teknik
M.Pd	Magister Pendidikan
NIP	Nomor Induk Pegawai
KKM	Kriteria Ketuntasan Minimal
MB	<i>Megabytes</i>
CD-R	<i>Compact Disk Recorder</i>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Versi-Versi Android	27
Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan	65
Tabel 3.2 Kriteria Indeks Gain	69
Tabel 3.3 Kriteria Tanggapan Siswa	70
Tabel 4.1 Analisis Data Penilaian Uji Ahli Secara Keseluruhan	76
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas	78
Tabel 4.3 Hasil Uji-t Sampel <i>Related</i>	78
Tabel 4.4 Kesimpulan Singkat dari Para Ahli	82



## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 2.1	<i>Camber Positif (A) dan Camber Negatif (B)</i>	32
Gambar 2.2	<i>Caster</i>	34
Gambar 2.3	<i>Ilustrasi Toe Angle</i>	35
Gambar 2.4	<i>Tujuan Utama Toe Angle</i>	35
Gambar 2.5	<i>King Pin Inclination</i>	37
Gambar 2.6	<i>Turning Radius</i>	38
Gambar 2.7	<i>Camber Caster King pin inclination Gauge (CCKG)</i>	40
Gambar 2.8	<i>Turn Table</i>	40
Gambar 2.9	<i>Toe-in Gauge</i>	40
Gambar 2.10	<i>Optical Sensor</i>	41
Gambar 2.11	<i>Clamp</i>	41
Gambar 2.12	<i>Rear Alignment Scale</i>	42
Gambar 2.13	<i>Brake Pedal Depressor</i>	42
Gambar 2.14	<i>Steering Lock</i>	42
Gambar 2.15	<i>Wheel Aligner 3D</i>	43
Gambar 2.16	<i>Balancer di Luar Kendaraan</i>	47
Gambar 2.17	<i>Area Kerja Jendela Component Designer</i>	49
Gambar 2.18	<i>Tampilan Jendela Blocks Editor Setelah Dimasukkan Blok</i>	50
Gambar 2.19	<i>Proses Menjadikan Format .apk</i>	52
Gambar 4.1	<i>Revisi Penambahan Kalimat Pemantik</i>	83
Gambar 4.2	<i>Hasil Revisi Penambahan Kalimat Pemantik</i>	84
Gambar 4.3	<i>Revisi Membesarkan Ukuran Teks</i>	84

Gambar 4.4	Hasil Revisi Membesarkan Ukuran Teks	85
Gambar 4.5	Tampilan Aplikasi Hang Sebelum Revisi	85
Gambar 4.6	Tampilan Hasil Revisi dengan Mengganti Aplikasi Pengembang	87
Gambar 4.7	Tampilan Hasil Revisi dengan Mengubah Susunan Kata	87
Gambar 4.8	Tampilan Hasil Revisi dengan Menambahkan Petunjuk	88



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing	98
Lampiran 2. Surat Tugas Penguji	99
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian	100
Lampiran 4. Surat Selesai Penelitian	101
Lampiran 5. Peta Kompetensi Materi Pembelajaran <i>Wheel Alignment</i>	102
Lampiran 6. Peta Konsep Materi Pembelajaran <i>Wheel Alignment</i>	103
Lampiran 7. Angket Uji Ahli Media 1	104
Lampiran 8. Angket Uji Ahli Media 2	107
Lampiran 9. Daftar Nilai dan Analisis Data Uji Ahli Media	110
Lampiran 10. Angket Uji Ahli Materi 1	111
Lampiran 11. Angket Uji Ahli Materi 2	114
Lampiran 12. Daftar Nilai dan Analisis Data Uji Ahli Materi	117
Lampiran 13. Soal dan Kunci Jawaban Uji Coba Instrumen	118
Lampiran 14. Lembar Jawab Uji Coba Instrumen	125
Lampiran 15. Daftar Nilai Hasil Uji Coba Instrumen Soal	126
Lampiran 16. Contoh Perhitungan Uji Validitas Soal	127
Lampiran 17. Hasil Perhitungan Validitas Soal	129
Lampiran 18. Perhitungan Reliabilitas Soal	130
Lampiran 19. Hasil Keseluruhan Perhitungan Uji Coba Instrumen Soal	132
Lampiran 20. Soal dan Kunci Jawaban <i>Pre Test</i>	134
Lampiran 21. Lembar Jawab Kelompok Kontrol	141
Lampiran 22. Lembar Jawab Kelompok Eksperimen	142



Lampiran 23. Daftar Nilai Hasil <i>Pre Test</i> Kelompok Kontrol	143
Lampiran 24. Daftar Nilai Hasil <i>Pre Test</i> Kelompok Eksperimen	144
Lampiran 25. Soal dan Kunci Jawaban <i>Post Test</i>	145
Lampiran 26. Lembar Jawab Kelompok Kontrol	152
Lampiran 27. Lembar Jawab Kelompok Eksperimen	153
Lampiran 28. Daftar Nilai Hasil <i>Post Test</i> Kelompok Kontrol	154
Lampiran 29. Daftar Nilai Hasil <i>Post Test</i> Kelompok Eksperimen	155
Lampiran 30. Contoh Perhitungan Uji Normalitas	156
Lampiran 31. Contoh Perhitungan Uji-t <i>Sample Related</i>	159
Lampiran 32. Contoh Perhitungan Uji Gain	161
Lampiran 33. Hasil Analisis Data Uji Gain Kelas Kontrol	162
Lampiran 34. Hasil Analisis Data Uji Gain Kelas Eksperimen	163
Lampiran 35. Daftar Soal Angket Tanggapan Siswa	164
Lampiran 36. Data Hasil Penyebaran Angket Tanggapan Siswa	165
Lampiran 37. Perhitungan Analisis Data Angket Tanggapan Siswa	166
Lampiran 38. Petunjuk Instalasi Aplikasi Android	167
Lampiran 39. Foto-Foto Penelitian	172



# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. Latar Belakang Masalah**

Derasnya arus globalisasi tidak terlepas dari semakin cepatnya perkembangan teknologi. Manusia semakin mudah melakukan sesuatu dengan bantuan teknologi. Salah satu contoh perkembangan teknologi yang semakin cepat adalah di bidang komunikasi. Jumi (2008:64) menyimpulkan “Perkembangan teknologi membuat perubahan dasar dan memberikan dampak positif bagi masyarakat dan menciptakan komunikasi yang efektif, efisien, tepat, mudah, cepat dan akurat”. Karena pada dasarnya, komunikasi adalah proses dasar dalam kehidupan bermasyarakat sebagaimana Zamroni (2009:209) menarik kesimpulan sebagai berikut.

Komunikasi merupakan *basic social process* dalam kehidupan manusia. Satu hal yang sangat fundamental dan sangat diperlukan dalam kehidupan setiap manusia. Tanpa komunikasi manusia tidak dapat berinteraksi dengan sesamanya dan tidak akan berkembang.

Kemajuan teknologi di bidang komunikasi sejalan dengan pesatnya perkembangan media komunikasi sebagai alat perantara dalam berkomunikasi yang membuat manusia mendapatkan banyak sekali alternatif media untuk bersosialisasi antar manusia. Komunikasi juga dapat membantu manusia untuk menyampaikan dan menerima informasi melalui media secara efektif, efisien, tepat, mudah, cepat, dan akurat.

Salah satu contoh kemajuan teknologi di bidang komunikasi adalah *Smartphone* atau Telepon Pintar. Banyak pro dan kontra timbul dengan adanya

*smartphone* tentang dampak positif serta dampak negatif yang timbul karenanya. Hal itu sejalan dengan dampak positif dan dampak negatif yang timbul dari teknologi itu sendiri. Namun manusia sejatinya berusaha untuk memanfaatkannya sebaik mungkin agar tidak timbul dampak negatif yang disebabkan oleh teknologi *smartphone*. *Smartphone* harus menggunakan *Operating System (OS)* atau sistem operasi yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan tertentu agar *smartphone* dapat bekerja. Sistem operasi *smartphone* yang umum di pasaran adalah Apple i'OS, Android, Windows Phone, Blackberry OS, dan Symbian OS. *Smartphone* yang paling banyak digunakan adalah *smartphone* yang berbasis android, karena sistem operasi android ini gratis dan bersifat *open source* (de-tekno.com, Maret 2015). *Smartphone* android bersifat *open source* yang memberikan kebebasan pada semua orang untuk melihat kode programnya dan mengembangkannya sendiri. Hal tersebut yang membuat *smartphone* berbasis android memiliki banyak peminat. Pada tahun 2015, jumlah pengguna OS buatan Google ini mencapai 1,4 miliar. Angka tersebut naik 400 juta pengguna aktif dari tahun sebelumnya dimana Google mengumumkan OS Android telah digunakan oleh 1 miliar pengguna aktif di seluruh dunia menurut harian *The Verge* (dalam Kompas Tekno, September 2015).

Horace Dediu yang seorang analis dari Asymco (dalam MIT Technology Review, dikutip pada Februari 2016) menyampaikan bahwa jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia telah mencapai 47.742.988 pengguna. Jumlah tersebut menempatkan Indonesia pada posisi enam negara dengan jumlah pengguna *smartphone* terbanyak di dunia. Indonesia terpaut jauh dengan China yang

memiliki pengguna *smartphone* terbanyak nomor satu di dunia dengan jumlah 422.381.578 pengguna. Lalu berdasarkan statistik dari StatCounter Global Stats pada agustus 2012 hingga februari 2016 (gs.statcounter.com, dikutip pada Februari 2016), pengguna OS Android mengalami peningkatan yang signifikan dimana pada Agustus 2012 persentase jumlah pengguna OS Android berada di kisaran 18% dari persentase total pengguna *Mobile & Tablet Operating System* dan sampai pada Februari 2016 persentase jumlah pengguna OS Android telah berada di kisaran 78% dari persentase total pengguna *Mobile & Tablet Operating System* di Indonesia yang menyebabkan OS Android menjadi OS dengan jumlah pengguna terbanyak di Indonesia.

Ditambahkan penelitian yang dilakukan oleh The Nielsen Company(2011), pengguna ponsel terbanyak di Indonesia pada tahun 2010 adalah rentang usia 15-19 tahun. Rentang usia tersebut adalah rentang usia dimana anak sedang menempuh pendidikan SMA/SMK/Sederajat. Penelitian tersebut menguatkan bahwa pengguna *smartphone* android di Indonesia adalah rentang usia siswa SMA/SMK/Sederajat. Usia tersebut merupakan usia yang labil yang mudah terkena dampak negatif yang timbul akibat penyalahgunaan teknologi. Oleh karena itu, perlu adanya bimbingan dan pengawasan dari orang tua serta guru sebagai orang tua siswa di sekolah agar siswa tidak terjerumus pada penyalahgunaan teknologi yang dapat merusak masa depannya.

Penerapan android dalam dunia pendidikan sejatinya sudah sejak lama semenjak android *booming* pertama kali di Indonesia. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya aplikasi-aplikasi yang bersifat mendidik yang ditujukan pada

anak-anak seperti permainan tebak gambar atau mari berhitung. Lalu penggunaan android sebagai media pembelajaran pada pendidikan formal masih jarang digunakan. Biasanya hal tersebut dikarenakan oleh pembuatan aplikasi android yang kompleks dan memakan waktu lama sehingga guru cenderung menggunakan media pembelajaran yang konvensional digunakan seperti buku teks dan Microsoft Power Point. Media pembelajaran yang konvensional tersebut cenderung hanya digunakan siswa untuk belajar di sekolah saja karena sifatnya yang tidak *mobile* atau tidak bisa digunakan dimana saja seperti Aplikasi Android. Seperti halnya yang terjadi di SMK Negeri 2 Surakarta.

SMK Negeri 2 Surakarta adalah salah satu SMK yang terletak di Kota Surakarta. Sekolah ini memiliki sembilan jurusan yang salah satunya adalah jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) atau Teknik Otomotif, yang mana pada jurusan ini terdapat empat kelas yaitu kelas TKR A, TKR B, TKR C, dan TKR D. Berdasarkan pengamatan peneliti, pembelajaran di SMK Negeri 2 Surakarta masih menggunakan media pembelajaran yang konvensional yaitu Microsoft Powerpoint dan buku teks. Kelemahan dari media pembelajaran dengan Microsoft Power point dengan metode presentasi adalah pembelajaran yang dilakukan memerlukan alat-alat pendukung yang besar, mahal, dan tidak simpel yaitu LCD dan proyektor, hal itu menyulitkan siswa untuk belajar mandiri. Walaupun terdapat media pembelajaran buku teks yang dapat mobile dan mendukung belajar mandiri bagi siswa, namun konten yang terdapat pada buku teks cenderung kurang menarik bagi siswa.

Berdasarkan hasil penyebaran angket yang dilakukan peneliti kepada 128 siswa kelas XI Jurusan TKR SMK Negeri 2 Surakarta pada tanggal 2 April 2016, memperoleh hasil bahwa sebanyak 73% siswa memerlukan media pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan hasil belajar mereka, sisanya adalah mengenai metode pembelajaran dan faktor guru. Ditambahkan pula pada hasil penelitian Hongko Pulung Seto (2015:81-82), terdapat peningkatan nilai rata-rata pada kelas eksperimen yang telah diberikan pembelajaran dengan menggunakan media elektronik berbasis android. Selain itu, dari penelitian tersebut mendapatkan fakta bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi android memang dibutuhkan oleh siswa dengan persentase 93,6%. Berdasarkan penyebaran angket di SMK Negeri 2 Surakarta, didapatkan persentase sebanyak 85% siswa kelas XI Jurusan TKR SMK Negeri 2 Surakarta memiliki *smartphone* android. Namun sayang, mereka yang memanfaatkan *smartphone* android untuk belajar hanya sebanyak 11% siswa dan sisanya menggunakan *smartphone* android untuk bersosialisasi dan bermain.

Berdasarkan hasil penyebaran angket yang dilakukan peneliti kepada 128 siswa kelas XI Jurusan TKR SMK Negeri 2 Surakarta pada tanggal 2 April 2016, memperoleh hasil bahwa 42% siswa memilih materi *Wheel Alignment* ketika ditanya mengenai materi pembelajaran yang kompleks pada mata pelajaran Teori Sasis dan Pemindah Daya sedangkan materi pembelajaran lain mendapatkan persentase sebagai berikut: Transmisi 27% siswa, Sistem Suspensi 13% siswa, Sistem Kemudi dan Sistem Rem masing-masing sebanyak 9% siswa. *Wheel Alignment* adalah salah satu materi pembelajaran pada mata pelajaran pemeliharaan sasis dan pemindah tenaga kendaraan ringan yang termuat dalam

kompetensi dasar memahami sistem kemudi pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Sistem Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan (PSPTKR) yang diajarkan kepada siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan. Materi pembelajaran *wheel alignment* wajib dipahami oleh setiap siswa dikarenakan menjadi dasar dalam melakukan pekerjaan *spooring*.

### **B. Identifikasi Masalah**

Permasalahan di SMK Negeri 2 Surakarta adalah penggunaan media pembelajaran oleh guru yang kurang menarik minat belajar siswa. Pembelajaran di SMK Negeri 2 Surakarta masih menggunakan media pembelajaran yang konvensional yaitu Microsoft PowerPoint dan buku teks. Kelemahan dari media pembelajaran dengan Microsoft PowerPoint dengan metode presentasi adalah pembelajaran yang dilakukan memerlukan alat-alat pendukung yang besar, mahal, dan tidak simpel yaitu LCD dan proyektor, hal itu menyulitkan siswa untuk belajar mandiri. Walaupun terdapat media pembelajaran buku teks yang dapat *mobile* dan mendukung belajar mandiri bagi siswa, namun konten yang terdapat pada buku teks cenderung kurang menarik bagi siswa. Hal tersebut didukung oleh hasil penyebaran angket dengan hasil sebanyak 73% siswa kelas XI Jurusan TKR SMK Negeri 2 Surakarta memerlukan media pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan hasil belajar mereka.

Sebanyak 85% siswa kelas XI Jurusan TKR SMK Negeri 2 Surakarta memiliki *smartphone* android. Namun sayang, mereka yang memanfaatkan *smartphone* android untuk belajar hanya sebanyak 11% siswa dan sisanya menggunakan *smartphone* android untuk bersosialisasi dan bermain.

Berdasarkan hasil penyebaran angket, materi *Wheel Alignment* adalah materi pembelajaran yang kompleks dan sulit dipahami oleh 42% siswa pada mata pelajaran Teori Sasis dan Pemindah Daya. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang menarik guna memudahkan siswa dalam memahami isi materi pembelajaran tersebut.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi permasalahan, peneliti membatasi permasalahan pada pengembangan media pembelajaran. Media yang dikembangkan adalah media pembelajaran berbasis aplikasi android untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif pada pembelajaran *wheel alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Adakah peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMK Negeri 2 Surakarta pada pembelajaran *wheel alignment* yang ditunjang oleh media pembelajaran berbasis aplikasi android?
2. Seberapa besar peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMK Negeri 2 Surakarta pada pembelajaran *wheel alignment* yang ditunjang oleh media pembelajaran berbasis aplikasi android?



### **E. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Mengetahui adanya peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMK Negeri 2 Surakarta pada pembelajaran *wheel alignment* yang ditunjang oleh media pembelajaran berbasis aplikasi android
2. Mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMK Negeri 2 Surakarta pada pembelajaran *wheel alignment* yang ditunjang oleh media pembelajaran berbasis aplikasi android.

### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Produk yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran aplikasi *smartphone* berbasis android.
2. Media pembelajaran berbasis aplikasi android diterapkan pada materi *Wheel alignment* untuk siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 2 Surakarta.
3. Media pembelajaran berbasis aplikasi android memuat konten materi dalam bentuk teks, gambar, dan video serta dilengkapi dengan fitur tanya guru yang terintegrasi dengan sistem *Short Messages Service (SMS)* sehingga pesan yang dituliskan siswa dapat terkirim langsung pada nomer ponsel guru dan evaluasi yang berbentuk teka-teki silang.

4. Semua konten materi dalam media pembelajaran berbasis aplikasi android dijalankan dengan mode *offline* dan *online*.
5. Aplikasi diinstall pada *smartphone* dengan *operating system* android dengan versi minimal adalah versi 2.2–2.2.3 Froyo (API level 8)
6. Aplikasi juga dapat diinstalasi pada *personal computer* yang sebelumnya harus terinstalasi *software App Player* atau Emulator Android (Contoh: Bluestacks, NOX, dll)
7. *User interface* (antar muka pengguna) pada aplikasi dikembangkan dengan *software online* MIT App Inventor 2 Beta yang dapat diakses melalui <http://ai2.appinventor.mit.edu/>, dibantu dengan *software* pengolah gambar CorelDraw X7, *software* pengolah video Sony Vegas Pro 11, dan *software* pembuat teka-teki silang EclipseCrossword.
8. Media pembelajaran digunakan untuk membantu meningkatkan kemampuan kognitif siswa sehingga diukur dengan tes hasil belajar kognitif saja.

#### **G. Manfaat Pengembangan**

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis dan praktis.

1. Secara teoritis:
  - a. Manfaat bagi guru adalah sebagai berikut:
    - 1) Sebagai bahan pilihan untuk dapat menyampaikan materi dengan baik
    - 2) Sebagai bahan pilihan dalam memperkaya referensi tentang media pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa;

- 3) Memberikan alternatif pencegahan terhadap penyalahgunaan teknologi pada siswa;
  - 4) Memberikan alternatif data untuk kajian lanjutan.
- b. Manfaat bagi sekolah adalah sebagai alat bantu untuk menyampaikan materi dengan baik.
- c. Manfaat bagi siswa adalah untuk:
- 1) Menarik minat untuk belajar bahwa belajar bisa semakin dipermudah dengan adanya *smartphone*;
  - 2) Menumbuhkan semangat belajar;
  - 3) Meningkatkan pemahaman terhadap suatu materi pembelajaran;
  - 4) Meningkatkan hasil belajar siswa.
- d. Untuk peneliti lanjutan, penelitian pengembangan ini dapat dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian berikutnya.
2. Secara praktis, penelitian pengembangan ini diharapkan bermanfaat untuk (1) mengembangkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan (2) menambah khasanah pengembangan media pembelajaran.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Belajar**

###### **a. Pengertian Belajar**

Menurut Hamalik (2013:27), belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu yakni mengalami. Hamalik (2013:29) juga mengemukakan bahwa belajar bukan suatu tujuan tetapi merupakan suatu proses untuk mencapai tujuan. Hergenhahn dan Olson (dalam Mularsih, 2010:66) berpendapat bahwa belajar adalah sebagai perubahan yang relatif tetap di dalam perilaku atau perilaku potensial sebagai hasil dari proses pengalaman dan bukan atribut dari perubahan atau pertumbuhan kondisi fisik yang diakibatkan oleh sakit, keletihan atau obat-obatan. Menurut Arsyad (2009:1), belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya yang dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Dari ketiga pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses yang terjadi pada seseorang yang dapat terjadi kapan saja dan dimana saja untuk mencapai tujuan tertentu.

###### **b. Proses Belajar Efektif**

William Burton (dalam Hamalik, 2013:31) mengemukakan bahwa proses belajar yang efektif adalah proses belajar yang di bawah bimbingan

yang merangsang dan membimbing tanpa tekanan dan paksaan. William Burton juga menyampaikan bahwa proses belajar berlangsung secara efektif apabila pengalaman-pengalaman dan hasil-hasil yang diinginkan disesuaikan dengan kematangan siswa.

Menurut Hamalik (2013:32-34), belajar yang efektif sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini:

- 1) Faktor kegiatan, penggunaan, dan ulangan; seseorang ketika belajar melakukan banyak kegiatan baik kegiatan *neural system*, seperti melihat, mendengar, merasakan, berpikir, kegiatan motoris, dan kegiatan lain guna memperoleh pengetahuan, sikap, kebiasaan, dan minat. Apa yang telah dipelajari perlu digunakan secara praktis dan diadakan ulangan secara kontinyu di bawah kondisi yang serasi, sehingga, penguasaan hasil belajar menjadi lebih mantap.
- 2) Latihan, dengan jalan: *relearning*, *recalling*, dan *reviewing* agar pelajaran yang terlupakan dapat dikuasai kembali dan pelajaran yang belum dikuasai akan dapat lebih mudah dipahami.
- 3) Kepuasan siswa dan suasana belajar, belajar akan lebih berhasil jika siswa merasa berhasil dan mendapatkan kepuasannya. Belajar juga hendaknya dilakukan dalam suasana yang menyenangkan.
- 4) Siswa yang belajar perlu mengetahui apakah ia berhasil atau gagal dalam belajarnya. Keberhasilan akan menimbulkan kepuasan dan mendorong belajar lebih baik, sedangkan kegagalan akan menimbulkan frustrasi.

- 5) Asosiasi, faktor asosiasi besar manfaatnya dalam belajar karena semua pengalaman belajar antara yang lama dengan yang baru secara berurutan diasosiasikan, sehingga menjadi satu kesatuan pengalaman.
- 6) Pengalaman masa lampau (bahan apersepsi) dan pengertian-pengertian yang telah dimiliki oleh siswa, besar peranannya dalam proses belajar. Pengalaman dan pengertian itu menjadi dasar untuk menerima pengalaman-pengalaman baru dan pengertian-pengertian baru.
- 7) Faktor kesiapan belajar. Siswa yang telah siap belajar akan dapat melakukan kegiatan belajar lebih mudah dan lebih berhasil. Faktor kesiapan ini erat hubungannya dengan kematangan, minat, kebutuhan, dan tugas-tugas perkembangan.
- 8) Faktor minat dan usaha. Belajar dengan minat akan mendorong siswa belajar lebih baik daripada belajar tanpa minat. Minat ini timbul apabila siswa tertarik akan sesuatu karena sesuai dengan kebutuhannya atau merasa bahwa sesuatu yang akan dipelajari dirasakan bermakna bagi dirinya. Namun demikian, minat tanpa adanya usaha yang baik maka belajar juga sulit untuk berhasil.
- 9) Faktor fisiologis. Kondisi badan siswa yang belajar sangat berpengaruh dalam proses belajar. Badan yang lemah dan lelah akan menyebabkan kurangnya perhatian sehingga kegiatan belajar menjadi tidak sempurna. Karena itu faktor fisiologis sangat menentukan berhasil atau tidaknya siswa dalam belajar.

10) Faktor intelegensi. Siswa yang cerdas akan lebih berhasil dalam kegiatan belajar, karena ia lebih mudah menangkap dan memahami pelajaran dan lebih mudah mengingat-mengingatnya. Siswa yang cerdas akan lebih mudah berpikir kreatif dan lebih cepat mengambil keputusan. Hal ini berbeda dengan siswa yang kurang cerdas, para siswa yang lamban.

Berdasarkan faktor-faktor di atas, media pembelajaran berbasis android pada materi *wheel alignment* ini diharapkan dapat memenuhi faktor-faktor belajar efektif tersebut dengan desain yang menarik dan fitur-fitur seperti materi yang bukan hanya berbentuk tulisan namun juga gambar, *audio*, dan animasi sehingga siswa dapat melakukan kegiatan melihat, mendengar, dan merasakan. Selain itu juga terdapat fitur evaluasi yang dikemas dengan bentuk teka teki silang yang dapat menimbulkan suasana menyenangkan dalam belajar. Media pembelajaran ini juga terdapat fitur tanya guru yang terintegrasi dengan sistem *Short Messages Service (SMS)* yang dapat terhubung langsung dengan nomor ponsel guru sehingga siswa dapat berkomunikasi langsung dengan guru apabila ada yang ingin ditanyakan. Pada akhirnya media pembelajaran berbasis aplikasi android ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif pada pembelajaran *wheel alignment*.

### c. Hasil Belajar

Menurut William Burton (dalam Hamalik, 2013:31-32), hasil belajar adalah pola perbuatan, nilai, pengertian, sikap, apresiasi, abilitas, dan keterampilan yang bersifat kompleks atau tidak sederhana dan dapat berubah-ubah atau tidak statis yang diterima oleh siswa apabila memberi kepuasan pada

kebutuhannya dan berguna serta bermakna baginya. Gagne (dalam Sudjana, 2013:45-46) menjelaskan bahwa hasil belajar terdiri dari *verbal information* (informasi verbal), *intelektual skill* (keterampilan intelektual), *cognitive strategy* (siasat kognitif), *attitude* (sikap), dan *motor skill* (keterampilan motorik), kemudian menurut Benyamin Bloom (dalam Sudjana, 2013:46), hasil belajar mencakup tiga bidang, yaitu bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik. Sudjana (2013:50) mengemukakan unsur-unsur yang terdapat dalam ketiga aspek hasil belajar tersebut:

a) Bidang Kognitif

Sudjana (2013: 50-52) menjelaskan bidang kognitif terdiri dari enam tipe hasil belajar yaitu pengetahuan hafalan, pemahaman, penerapan (aplikasi), analisis, sintesis, dan evaluasi. Cakupan dalam tipe hasil belajar pengetahuan hafalan termasuk pula pengetahuan yang sifatnya faktual, di samping pengetahuan yang mengenai hal-hal yang perlu diingat kembali seperti batasan, peristilahan, pasal, hukum, bab, ayat, rumus, dll. Contohnya dalam aplikasi android yang dikembangkan adalah terdapat materi pengertian yang dapat bersifat hafalan. Tipe hasil belajar pemahaman lebih tinggi satu tingkat dari tipe hasil belajar pengetahuan hafalan. Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap makna atau arti dari sesuatu konsep. Contohnya dalam aplikasi android yang dikembangkan adalah terdapat materi yang berbentuk video yang dapat menambah pemahaman dari siswa. Tipe hasil belajar aplikasi adalah kesanggupan menerapkan, dan mengabstraksi suatu konsep, ide, rumus, hukum dalam situasi yang baru. Contohnya dalam



aplikasi android adalah terdapat langkah kerja apa saja yang harus dilakukan sebelum melakukan *spooring* sehingga dalam prakteknya siswa dapat mengikuti langkah tersebut. Tipe hasil belajar analisis adalah kesanggupan memecah, mengurai suatu integritas (kesatuan yang utuh) menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian yang mempunyai arti, atau mempunyai tingkatan/hirarki. Contoh yang terdapat di dalam aplikasi android yang dikembangkan adalah terdapat materi berupa rincian-rincian akibar yang timbul apabila mobil tidak di-*spooring* yang hal itu dapat sebagai pemantik agar siswa dapat menganalisis lebih dalam. Tipe hasil belajar sintesis adalah lawan dari analisis. Tipe hasil belajar sintesis adalah kesanggupan menyatukan unsur menjadi satu integritas. Di dalam aplikasi android terdapat materi tentang hubungan antara faktor-faktor *wheel alignment*. Tipe hasil belajar yang paling tinggi adalah evaluasi. Evaluasi adalah kesanggupan memberikan keputusan tentang nilai sesuatu berdasarkan *judgement* yang dimilikinya, dan kriteria yang dipakainya. Aplikasi android terdapat fitur evaluasi yang dapat dijadikan siswa untuk menilai sesuatu benar atau salah menurut dirinya.

b) Bidang Afektif

Sudjana (2013: 53) mengemukakan bahwa bidang afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Bidang afektif terdiri dari beberapa tingkatan yaitu *receiving/attending*, *responding* (jawaban), *valuing* (penilaian), organisasi, dan karakteristik nilai atau internalisasi nilai. *Receiving* adalah semacam kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulasi) dari luar yang datang pada

siswa, baik dalam bentuk masalah situasi, gejala. *Responding* adalah reaksi yang diberikan seseorang terhadap stimulasi yang datang dari luar. *Valuing* adalah berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau stimulus tadi. Tingkatan organisasi adalah pengembangan nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk menentukan hubungan satu nilai dengan nilai lain dan kemantapan, dan prioritas nilai yang telah dimilikinya. Tingkatan karakteristik nilai adalah keterpaduan dari semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah laku.

c) Ranah Psikomotorik

Sudjana (2013: 54) mengemukakan hasil belajar bidang psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*), kemampuan bertindak individu (seseorang). Selain itu Sudjana juga mengemukakan ada enam tingkatan keterampilan yakni:

- a) Gerakan refleks (keterampilan pada gerakan yang tidak sadar)
- b) Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar
- c) Kemampuan perseptual termasuk di dalamnya membedakan visual, membedakan auditif motorik dan lain-lain
- d) Kemampuan di bidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan, ketepatan
- e) Gerakan-gerakan *skill*, mulai dari keterampilan sederhana sampai pada keterampilan yang kompleks.
- f) Kemampuan yang berkenaan dengan *non decursive* komunikasi seperti gerakan ekspresif dan interpretatif.

Tipe hasil belajar kognitif lebih dominan jika dibandingkan dengan tipe hasil belajar bidang afektif dan psikomotorik (Sudjana, 2013:54). Oleh karena itu, peneliti membatasi penelitian pengembangan ini hanya pada peningkatan hasil belajar kognitif.

d. Hakikat Inovasi

Menurut Wahyono (2010:15), kata inovasi sering juga dipakai untuk menyatakan penemuan, karena hal yang baru itu hasil penemuan. Kata penemuan juga sering digunakan untuk menerjemahkan kata dari bahasa Inggris “*discovery*” dan “*invention*”. Ada juga yang mengaitkan keduanya membicarakan usaha pembaharuan.

- 1) Diskoveri (*discovery*). Menurut Syafaruddin dkk (2012:29), *discover* adalah penemuan sesuatu atau benda yang sebenarnya telah ada sebelumnya.
- 2) Invensi (*invention*). Menurut Syafaruddin dkk (2012:30), invensi adalah penemuan yang benar-benar baru sebagai hasil kegiatan manusia.
- 3) Pengembangan (*development*). Menurut Syafaruddin dkk (2012:31) pengembangan adalah suatu proses yang harus dialami oleh pembaharuan sebelum ia masuk ke dalam dimensi skala besar.
- 4) Inovasi (*innovation*). Menurut Sa’ud (dalam Syafaruddin dkk, 2012:25), inovasi adalah suatu ide, hal-hal yang praktis, metode, cara, barang-barang buatan manusia, yang diamati atau dirasakan sebagai suatu yang baru bagi seseorang atau kelompok orang (masyarakat).

Menurut Syafaruddin dkk (2012:29), menyampaikan bahwa hubungan inovasi, *discovery*, dan invensi adalah inovasi dapat berupa hasil dari *invention* atau *discovery*.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, dalam konteks pengembangan aplikasi android ini bahwa aplikasi android yang dikembangkan secara kasat mata adalah berupa *discovery* namun dapat berupa invensi. Aplikasi android yang dikembangkan dapat disebut sebagai invensi dikarenakan materi *wheel alignment* sepengetahuan peneliti belum pernah ada yang membuatnya menjadi media pembelajaran berbasis aplikasi android. Inovasi aplikasi android sebagai media pembelajaran merupakan perwujudan dari modernisasi pada masyarakat di Indonesia.

## 2. Media Pembelajaran

### a. Pengertian Media Pembelajaran

Sebelum membahas tentang media pembelajaran marilah kita mengenal kata media dan pembelajaran terlebih dahulu. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, media diartikan sebagai ‘alat (sarana) komunikasi’, ‘yang terletak di antara dua pihak (orang, golongan, dan sebagainya)’, ‘perantara’, atau ‘penghubung’ sedangkan menurut Arsyad (2009:3) mengemukakan bahwa: kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’ serta dalam bahasa arab media adalah perantara (وسائل) atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Jadi dari beberapa analogi tersebut dapat disimpulkan bahwa media adalah suatu perantara yang digunakan untuk memberikan pesan dari pengantar pesan

kepada penerima pesan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pembelajaran berasal dari kata ajar yang diartikan sebagai petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui(diturut), sedangkan pembelajaran itu sendiri diartikan sebagai proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Degeng (dalam Mularsih, 2010:65) menyatakan bahwa: pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan siswa. Menurut definisi tersebut terkandung makna bahwa dalam pembelajaran ada kegiatan memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode atau strategi yang optimal untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Jadi pembelajaran adalah proses untuk membuat siswa dapat belajar dan dapat menerima materi secara efektif. Dari uraian di atas, apabila kedua konsep tersebut kita gabungkan maka akan menjadi media pembelajaran yang dapat disimpulkan sebagai sesuatu yang digunakan guru menyampaikan pesan berupa materi pembelajaran kepada siswa yang dimaksudkan agar siswa dapat menerima materi secara efektif.

#### b. Ciri-Ciri Media Pembelajaran

Gerlach dan Ely (dalam Arsyad, 2009:12) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya. Ciri-ciri tersebut adalah:

##### 1) Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Gerlach dan Ely (dalam Arsyad, 2009:12) mengemukakan ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau suatu peristiwa atau objek. Suatu

peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, *video* tape, *audio* tape, disket komputer, dan film. Ciri ini amat penting bagi guru karena kejadian-kejadian atau objek yang telah direkam atau disimpan dengan format media yang ada dapat digunakan setiap saat.

## 2) Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*)

Gerlach dan Ely (dalam Arsyad, 2009:13) mengemukakan ciri ini memungkinkan transformasi suatu kejadian atau objek. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*. Misalnya, bagaimana proses larva menjadi kepompong kemudian menjadi kupu-kupu dapat dipercepat dengan teknik rekaman fotografi tersebut. Di samping dapat dipercepat, suatu kejadian dapat pula diperlambat pada saat menayangkan kembali hasil suatu rekaman *video*.

## 3) Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Gerlach dan Ely (dalam Arsyad, 2009:14) mengemukakan ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu. Dewasa ini, distribusi media tidak hanya terbatas pada satu kelas atau beberapa kelas pada sekolah-sekolah di dalam suatu wilayah tertentu, tetapi juga media itu misalnya rekaman *video*, *audio*, disket komputer dapat disebar ke seluruh penjuru tempat yang diinginkan kapan saja.

Media pembelajaran berbasis aplikasi android yang dikembangkan pada penelitian ini mampu mencakup ketiga ciri di atas dikarenakan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Terdapat fitur-fitur gambar, *audio*, dan animasi yang dapat menggambarkan materi *wheel alignment* sehingga dapat memenuhi ciri fiksatif.
- 2) Terdapat fitur animasi dimana kejadian yang sifatnya lama dan susah dijangkau dapat disingkat waktunya dengan adanya fitur tersebut sehingga dapat memenuhi ciri manipulatif.
- 3) Media pembelajaran ini bersifat *software* sehingga dapat disebarluaskan bukan hanya ke lain kelas atau lain sekolah namun juga ke seluruh dunia sehingga dapat memenuhi ciri distributif.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Levie dan Lorentz (dalam Arsyad, 2009:16-17) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu (a) fungsi atensi, (b) fungsi afektif, (c) fungsi kognitif, dan (d) fungsi kompensatoris. Berikut ini dijelaskan satu per satu secara rinci:

- 1) Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
- 2) Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar.

- 3) Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
- 4) Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Media pembelajaran berbasis aplikasi android yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki fitur-fitur yang dapat mencakup dari keempat fungsi media pembelajaran tersebut.

#### d. Manfaat Media Pembelajaran

Sudjana dan Riva'i (2011:2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa antara lain:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar;
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik;
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran;



- 4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

Media pembelajaran berbasis aplikasi android yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki fitur-fitur yang dapat memberikan semua manfaat di atas.

e. Kriteria Mereviu Media Pembelajaran

Walker & Hess (dalam Arsyad, 2009:175-176) memberikan kriteria dalam mereviu media pembelajaran antara lain:

- 1) Kualitas isi dan tujuan
  - a) Ketepatan;
  - b) Kepentingan;
  - c) Kelengkapan;
  - d) Keseimbangan;
  - e) Minat/perhatian;
  - f) Keadilan;
  - g) Kesesuaian dengan situasi siswa.
- 2) Kualitas intruksional
  - a) Memberikan kesempatan belajar;
  - b) Memberikan bantuan untuk belajar;
  - c) Kualitas motivasi;
  - d) Fleksibilitas instruksionalnya;
  - e) Hubungan dengan program pembelajaran lainnya;

- f) Kualitas sosial interaksi instruksionalnya;
  - g) Kualitas tes dan penilaiannya;
  - h) Dapat memberi dampak bagi siswa;
  - i) Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.
- 3) Kualitas teknis
- a) Keterbacaan;
  - b) Mudah digunakan;
  - c) Kualitas tampilan/tayangan;
  - d) Kualitas penanganan jawaban;
  - e) Kualitas pengelolaan programnya;
  - f) Kualitas pendokumentasiannya.

### 3. Android

Android merupakan salah satu sistem informasi yang saat ini memiliki jumlah terbanyak di dunia. Menurut harian *The Verge* (dalam Kompas Tekno, 2015), Jumlah pengguna OS buatan Google ini mencapai 1,4 miliar pada tahun 2015. Angka tersebut naik 400 juta pengguna aktif dari tahun sebelumnya dimana Google mengumumkan OS Android telah digunakan oleh 1 miliar pengguna aktif di seluruh dunia. Menurut Leuw, dkk (2013:1) bahwa android adalah sistem operasi yang berbasis linux untuk *mobile device* misalnya *smartphones* dan *computer tablet*, yang dikembangkan oleh google dalam hubungannya dengan Open Handset Alliance. Android dirancang sebagai sistem operasi yang menyediakan *platform* yang bersifat *open source* bagi para pengembang untuk menciptakan sebuah aplikasi.

a. Sejarah Android

Menurut Oktiana (2015:31) mengemukakan bahwa perkembangan android dimulai dengan berdirinya Android Inc. pada Oktober 2003. Pada tahun 2005 Android Inc. diakuisisi oleh Google. Pengembangan terus dilanjutkan sampai Android versi beta yang diluncurkan pada 5 November 2007 sehingga tanggal tersebut dijadikan sebagai hari jadi Android. Menurut Satyaputra dan Aritonang (dalam Oktiana, 2015:31), tepat seminggu setelah peluncuran Android versi beta yaitu pada tanggal 12 November 2007, Google.Inc meluncurkan Android SDK (*Software Development Kit*) sehingga para pengguna Android dapat mengembangkan aplikasi-aplikasi Android mereka sendiri.

b. Versi atau Jenis-Jenis Android

Menurut wikipedia.org (diakses pada Februari 2016), sampai saat ini telah terdapat 24 versi android yang telah dirilis. Versi android tersebut terdiri dari 2 versi rilis prakomersial dan 22 versi menurut level *Application Programming Interface* (API) atau Antarmuka Pemrograman Aplikasi.

**Tabel 2.1** Versi-Versi Android

No	Nama Versi	Tanggal Rilis	Ket.
1	Android Alpha	Tidak Diketahui	Versi Prakomersil 1
2	Android Beta	5 November 2007	Versi Prakomersil 2
3	Android 1.0	23 September 2008	API Level 1
4	Android 1.1	9 Februari 2009	API Level 2
5	Android 1.5 Cupcake	27 April 2009	API Level 3
6	Android 1.6 Donut	15 September 2009	API Level 4
7	Android 2.0 Eclair	26 Oktober 2009	API Level 5
8	Android 2.0.1 Eclair	3 Desember 2009	API Level 6

9	Android 2.1 Eclair	12 Januari 2010	API Level 7
10	Android 2.2-2.2.3 Froyo	20 Mei 2010	API Level 8
11	Android 2.3-2.3.2 Gingerbread	6 Desember 2010	API Level 9
12	Android 2.3.3-2.3.7 Gingerbread	9 Februari 2011, 28 April 2011, 25 Juli 2011, 2 September 2011, 21 September 2011	API Level 10
13	Android 3.0 Honeycomb	22 Februari 2011	API Level 11
14	Android 3.1 Honeycomb	10 Mei 2011	API Level 12
15	Android 3.2 Honeycomb	15 Juli 2011	API Level 13
16	Android 4.0-4.0.2 Ice Cream Sandwich	19 Oktober 2011, 21 Oktober 2011, 28 November 2011	API Level 14
17	Android 4.0.3-4.0.4 Ice Cream Sandwich	16 Desember 2011, 29 Maret 2012	API Level 15
18	Android 4.1 Jelly Bean	9 Juli 2012	API Level 16
19	Android 4.2 Jelly Bean	13 November 2012	API Level 17
20	Android 4.3 Jelly Bean	24 Juli 2013	API Level 18
21	Android 4.4 KitKat	13 Oktober 2013	API Level 19
22	Android 5.0 Lollipop	Tidak Diketahui	API Level 20
23	Android 6.0 Marshmallow	Tidak Diketahui	API Level 21

(Sumber: wikipedia.org, diakses pada Februari 2016)

Pada media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini dapat digunakan pada *smartphone* berbasis android dengan versi minimal Froyo. Media pembelajaran yang dikembangkan juga tidak terdapat batasan maksimal versi hingga yang paling baru.

### c. Komponen Aplikasi Android

Menurut Huda (dalam Oktiana, 2015:32), komponen aplikasi merupakan bagian penting dari sebuah Android. Setiap komponen mempunyai

fungsi yang berbeda, dan antara komponen satu dengan yang lainnya bersifat saling berhubungan.

Berikut ini komponen aplikasi yang harus diketahui menurut Huda (n.d:11-12), yaitu:

1) *Activity*.

Menurut Huda (n.d: 12), normalnya setiap *activity* menampilkan satu buah *user interface* kepada pengguna. Misalnya sebuah *activity* menampilkan daftar menu minuman, kemudian pengguna dapat memilih satu jenis minuman. Contoh lainnya pada aplikasi sms, dimana satu *activity* digunakan untuk menulis pesan, *activity* berikutnya untuk menampilkan nomor kontak tujuan, atau *activity* lainnya digunakan untuk menampilkan pesan-pesan lama. Meskipun *activity-activity* diatas terdapat dalam satu aplikasi sms, namun masing-masing *activity* berdiri sendiri. Untuk pindah dari satu *activity* ke *activity* lainnya dapat melakukan suatu *event* misalnya tombol diklik atau melalui trigger tertentu.

2) *Service*

Menurut Huda (n.d: 12), *service* tidak memiliki *user interface*, namun berjalan di belakang layar. Misalnya *music player*, sebuah *activity* digunakan untuk memilih lagu kemudian di-*play*. Agar *music player* bisa berjalan dibelakang aplikasi lain maka harus menggunakan *service*.

### 3) *Intens*

Menurut Huda (n.d: 12), *intens* adalah mekanisme untuk menggambarkan sebuah *action* secara detail seperti bagaimana cara mengambil sebuah foto.

### 4) *Content providers*

Menurut Huda (n.d: 12), menyediakan cara untuk mengakses data yang dibutuhkan oleh suatu *activity*, misalnya kita menggunakan aplikasi berbasis peta (MAP). *Activity* membutuhkan cara untuk mengakses data kontak untuk prosedur navigasi. Disinilah peran *content providers*.

### 5) *Resource*

Menurut Huda (n.d: 12), *resource* digunakan untuk menyimpan *file-file* noncoding yang diperlukan pada sebuah aplikasi misalnya *file icon*, *file gambar*, *file audio*, *file video* atau yang lain. Gambar berformat JPG atau PNG sebuah aplikasi biasanya disimpan dalam *folder res/drawable*, icon aplikasi disimpan dalam *res/drawable-ldpi* dan *file audio* disimpan dalam *folder res/raw*. *File XML* untuk membentuk sebuah *user interface* disimpan dalam *folder res/layout*.

## 4. *Wheel Alignment*

### a. Pengertian *Wheel Alignment*

Menurut Toyota Motor Corporation (2003), *Wheel Alignment* adalah kesejajaran roda kendaraan yang dibuat pada sudut tertentu ke tanah, suspensi tertentu ke tanah, dan suspensi tertentu untuk setiap tujuan. Menurut Isuzu Training Center (n.d:10), *Wheel Alignment* adalah penyetelan geometris dan

ukuran roda-roda, yang terdiri dari *camber*, *caster*, *toe angle*, *king pin inclination*, dan *turning radius*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *Wheel Alignment* merupakan penyetelan sudut-sudut geometris roda yang terdiri dari *camber*, *caster*, *toe angle*, *king pin inclination*, dan *turning radius*. Sudut-sudut geometris roda tersebut sering juga disebut dengan faktor-faktor *Wheel Alignment*. *Wheel Alignment* sendiri juga sering disebut *Spooring*.

b. Fungsi *Wheel Alignment*

Menurut Isuzu Training Center (n.d: 10), *Wheel Alignment* berfungsi untuk menghasilkan stabilitas dalam pengemudian kendaraan. Isuzu Training Center (n.d: 10) memperinci akibat yang ditimbulkan apabila salah satu dari elemen *wheel alignment* tidak tepat. Berdasarkan rincian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *wheel alignment* berfungsi sebagai berikut:

- 1) Untuk memperingan gaya pengemudian atau memperingan gaya untuk memutar roda kemudi.
- 2) Untuk membuat sistem kemudi stabil
- 3) Untuk memperoleh gaya pengembalian roda kemudi setelah belok
- 4) Untuk memperpanjang umur ban.

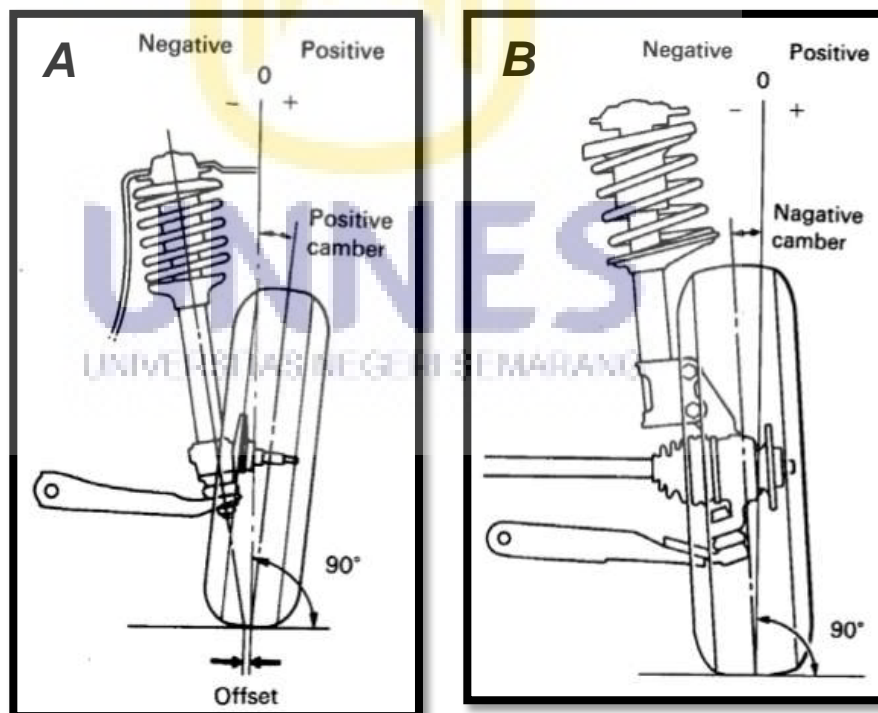
c. Faktor-Faktor *Wheel Alignment*

1) *Camber*

Menurut Isuzu Training Center (n.d: 10), “*Camber* adalah sudut yang dibentuk antara kemiringan roda dan garis vertikal dilihat dari depan kendaraan”. Menurut Isuzu Training Center (n.d: 10-11), terdapat 2 jenis *camber* yaitu *camber positif* dan *camber negatif*. *Camber positif* adalah

kemiringan bagian atas roda yang miring ke luar, hal ini berfungsi untuk memungkinkan terbentuknya *camber* nol saat kendaraan diberi beban, dan mengurangi beban pada steering. *Camber* negatif adalah kemiringan bagian atas roda yang miring ke arah dalam, hal ini bertujuan untuk mengutamakan kendaraan dapat lurus dan stabil, dan mengurangi *ground camber* (kemiringan kendaraan ssaat membelok) dan menyempurnakan kemampuan belok. Perbedaan sudut *camber* antara roda kiri dan kanan biasanya hanya diperbolehkan sekitar  $5^\circ$  (Agustian, 2014:44).

Besar sudut *camber* pada kendaraan adalah berbeda-beda tergantung spesifikasi kendaraan. Sebagai contoh, spesifikasi besar sudut *camber* pada Toyota Innova adalah  $-0^\circ30'$  s/d  $0^\circ30'$  untuk roda depan dan  $-1^\circ20'$  s/d  $-0^\circ58'$  untuk roda belakang (Nasmoco Abadi Motor, 2015).



**Gambar 2.1** *Camber* Positif (A) dan *Camber* Negatif (B)  
(Sumber: Isuzu Training Center, n.d: 10-11)



Menurut Toyota Motor Corporation (2003), bila roda mendapatkan *camber* positif atau negatif yang berlebihan, maka akan terjadi ban aus yang tidak rata. Bila roda mendapatkan *camber* negatif yang berlebihan, ban akan aus lebih cepat pada sisi dalam, sedangkan bila roda mendapatkan *camber* positif yang berlebihan, maka ban akan aus lebih cepat pada sisi luar.

## 2) *Caster*

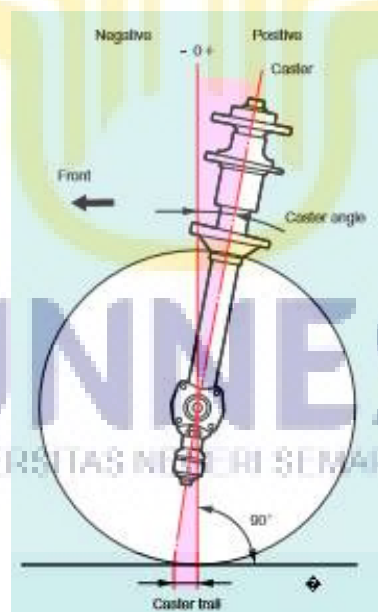
Menurut Isuzu Training Center (n.d: 12), “*Caster* adalah sudut yang dibentuk oleh *steering axis* atau poros kemudi dengan garis vertikal dilihat dari samping kendaraan”. Menurut Toyota Motor Corporation (2003), “*Caster* adalah miring ke depan atau ke belakang dari poros *steering*. *Caster* diukur dalam derajat dari poros *steering* ke posisi vertikal seperti yang terlihat dari sisi kendaraan”.

Menurut Toyota Motor Corporation (2003), *Caster trail* adalah jarak dari persimpangan garis tengah poros kemudi dengan tanah, ke pusat dari ban ke daerah kontak dengan tanah. *Caster trail* berpengaruh terhadap pengembalian roda setelah menikung, sedangkan sudut *caster* itu sendiri berpengaruh pada kestabilan mobil saat berjalan lurus.

Menurut Toyota Motor Corporation (2003), *caster* terdapat *caster* positif dan *caster* negatif. *Caster* positif adalah kemiringan ke belakang dari garis vertikal yang dilihat dari samping kendaraan dan *caster* negatif adalah kemiringan ke depan dari garis vertikal. Menurut Isuzu Training Center (n.d:12), “*Caster* positif berfungsi untuk kestabilan pengemudian dan daya balik kemudi setelah membelok”.

Menurut Isuzu Training Center (n.d:12), *Caster* yang terlalu positif akan menyebabkan *trail* semakin panjang sehingga menyebabkan daya balik kemudi semakin baik, namun kemudi menjadi lebih berat. *Caster* negatif membuat kemudi ringan, namun kestabilan kendaraan saat berjalan lurus menjadi berkurang.

Besar sudut *caster* pada kendaraan berbeda-beda tergantung spesifikasi kendaraan. Sebagai contoh, spesifikasi besar sudut *caster* pada Toyota Innova adalah  $-2^{\circ}50'$  s/d  $4^{\circ}00'$  pada roda depan (Nasmoco Abadi Motor, 2015). Sudut *caster* umumnya adalah  $3^{\circ}$  s/d  $8^{\circ}$ , namun perbedaan yang diijinkan antara roda kiri dan kanan ialah  $0,50^{\circ}$  (Agustian, 2014:45)

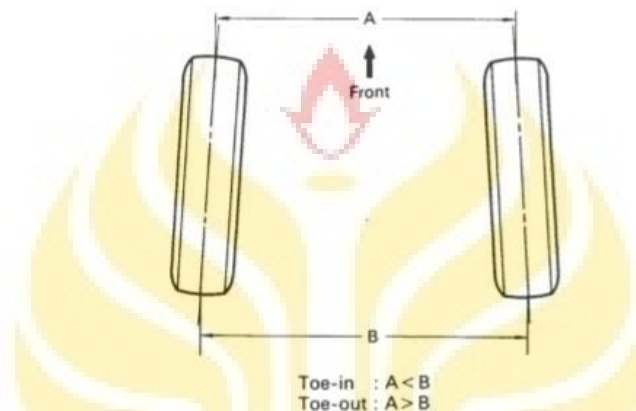


**Gambar 2.2 Caster**  
(Sumber: Toyota Motor Corporation, 2013)

### 3) *Toe Angle*

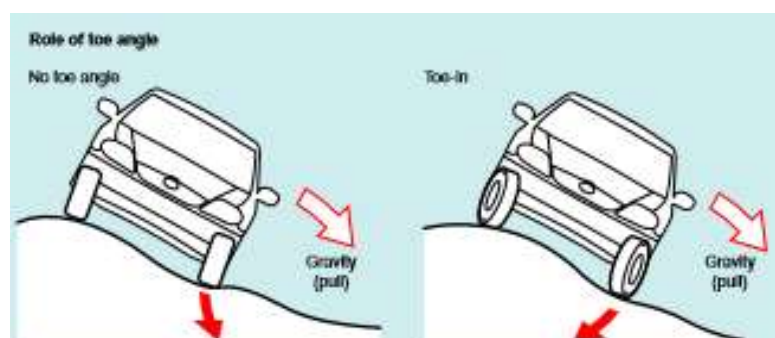
Menurut Toyota Motor Corporation (2013), *Toe* adalah kemiringan dari roda depan dan belakang bila dilihat dari atas kendaraan sedangkan sudut

instalasi rodanya disebut dengan *toe angle*. Menurut Isuzu Training Center (n.d:12), apabila jarak antar roda bagian depan (A) lebih kecil daripada jarak antar roda bagian belakang (B) maka disebut *toe in*, namun apabila jarak antar roda bagian depan (A) lebih besar daripada jarak antar roda bagian belakang (B) maka disebut *toe out*.



**Gambar 2.3** Ilustrasi *Toe Angle*  
(Sumber: Isuzu Training Center, n.d:12)

Menurut Toyota Motor Corporation (2013), tujuan utama dari *Toe Angle* adalah untuk memastikan kestabilan kendaraan untuk tetap berjalan lurus. Saat kendaraan menanjak pada permukaan jalan yang miring, badan kendaraan miring ke satu sisi. Kendaraan akan terasa seperti akan berbelok ke arah yang mana badan kendaraan itu miring. Bila tiap roda bagian depan dibuat *toe in*, kendaraan akan melawan gaya gravitasi dengan bergerak ke arah yang berlawanan dari arah badan kendaraan miring. Oleh karena itu, kestabilan pengemudian kendaraan agar tetap berjalan lurus akan tercapai.



**Gambar 2.4** Tujuan Utama *Toe Angle*  
(Sumber: Toyota Motor Corporation, 2013)

Menurut Isuzu Training Center (n.d:12), *Toe in* berguna untuk mengimbangi gaya *camber roll* sehingga roda-roda akan menggelinding lurus ke depan. Gaya *camber roll* disebabkan oleh *camber* positif.

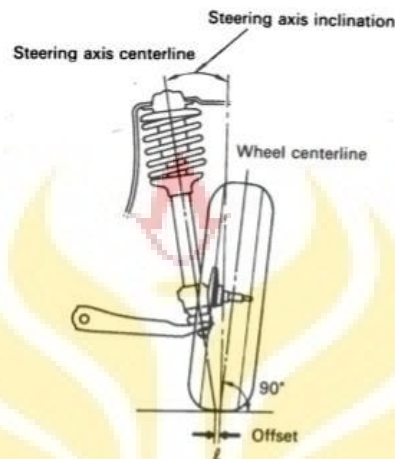
Besar *toe angle* pada kendaraan adalah berbeda-beda tergantung spesifikasi kendaraan. Sebagai contoh, spesifikasi besar sudut *toe angle* pada Toyota Innova adalah  $-0^{\circ}12'$  s/d  $0^{\circ}12'$  untuk roda depan dan  $-0^{\circ}13'$  s/d  $-0^{\circ}36'$  untuk roda belakang (Nasmoco Abadi Motor, 2015)

4) *King pin inclination*

Menurut Isuzu Training Center (n.d:11), *Steering Axis* atau *King Pin* adalah sumbu tempat roda berputar saat berbelok, sedangkan *King pin inclination* adalah sudut yang dibentuk oleh *steering axis* dengan garis vertikal dilihat dari depan kendaraan. *Offset* adalah jarak dari titik potong garis tengah ban dengan jalan ke titik potong *steering axis* dengan jalan. Semakin kecil *offset* akan menyebabkan kemudi menjadi lebih ringan dan daya balik kemudi baik.

Menurut Toyota Motor Corporation (2013), Kemiringan *Steering Axis* berfungsi untuk mereduksi dari usaha *steering*, mengurangi guncangan dari roda kemudi dan tarikan ke satu sisi, dan menjaga kestabilan pada saat jalan lurus.

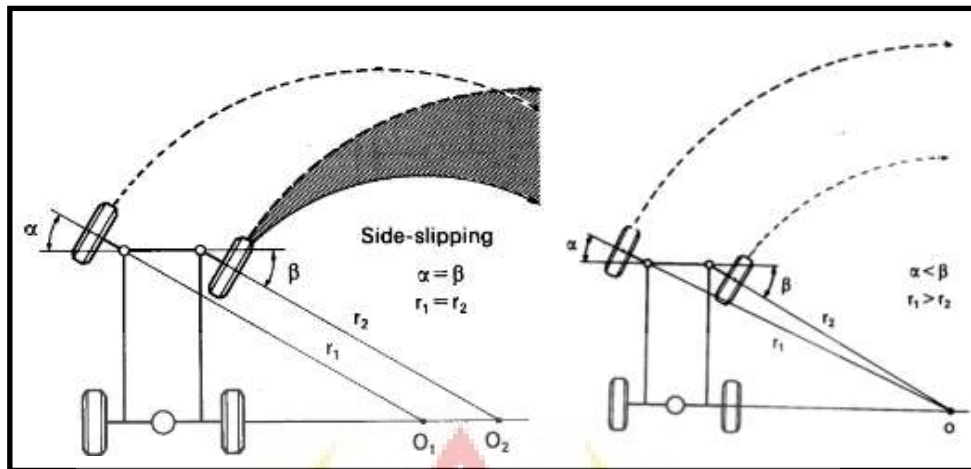
Besar sudut *king pin inclination* pada kendaraan adalah berbeda-beda tergantung spesifikasi kendaraan. Sebagai contoh, spesifikasi besar sudut *king pin inclination* pada Toyota Innova adalah  $10^{\circ}00'$  s/d  $12^{\circ}30'$  (Nasmoco Abadi Motor, 2015)



**Gambar 2.5** King Pin Inclination  
(Sumber: Isuzu Training Center, n.d:11)

##### 5) *Turning radius*

Menurut Toyota Motor Corporation (2013), *Turning radius* adalah sudut belokan roda kiri dan kanan depan kendaraan pada saat menikung. Menurut Isuzu Training Center (n.d:13), apabila sudut belok roda dibuat sama maka akan menyebabkan roda-roda berputar mengelilingi titik pusat yang berbeda ( $O_1$  dan  $O_2$ ) sehingga kendaraan tidak dapat membelok dengan lembut karena terjadinya *side slip* pada roda-roda. Untuk mencegah hal tersebut, maka sudut belok perlu dibenarkan dengan cara menyerongkan *knuckle arm* ke dalam dan hal itu akan berakibat pada sudut belok roda *inner* lebih besar dibandingkan sudut belok roda *outer*. Prinsip tersebut dinamakan Prinsip Ackerman Janteau.



**Gambar 2.6** *Turning Radius*  
(Sumber: Isuzu Training Center, n.d:13)

Menurut Toyota Motor Corporation (2003), bila *turning radius* tidak sesuai, sisi dalam atau luar ban akan selip ke samping saat menikung dan belokan yang halus tidak mungkin terjadi. Ini juga akan menghasilkan aus yang tidak rata pada sisi selip ban.

d. *Spoooring* dan *Balancing*

1) *Spoooring*

Menurut Agustian (2014:46), tujuan utama dari *spoooring* adalah untuk menyelaraskan antara posisi roda kanan dan kiri. Efek yang ditimbulkan dari ketidakselarasan roda kirit dan kanan tersebut bisa membuat mobil limbung dan bahkan berat sebelah.

Menurut Agustian (2014:45-46), dampak yang terjadi apabila *wheel alignment* tidak benar sehingga perlu dilakukan proses *spoooring* adalah sebagai berikut:

- a) Mobil tertarik ke salah satu sisi
- b) Keausan pada satu sisi permukaan ban bagian dalam atau luar (keausan tidak merata)
- c) Keausan pada *bearing* roda
- d) Keausan pada *ball joint*
- e) Kemudi keras atau berat
- f) Kemudi melayang sehingga sulit menjaga kestabilan
- g) Kemudi tidak kembali setelah berbelok
- h) Arah mobil tidak terkontrol

Menurut Toyota Motor Corporation (2013:12-13), item-item yang harus dicek sebelum pengukuran daerah *wheel alignment* atau *sporing*:

- a) Tekanan inflasi ban dalam kondisi standar
- b) Ditandai dengan aus ban yang tidak rata atau adanya perbedaan ukuran
- c) Penipisan ban
- d) *Ball joint* bereaksi karena aus
- e) *Tie rod* bereaksi karena aus
- f) *Wheel bearing* depan bereaksi karena aus
- g) Panjang dari strut bar kiri dan kanan
- h) Perbedaan antara *wheelbase* kiri dan kanan
- i) Perubahan bentuk atau aus dari bagian-bagian *steering* yang berhubungan
- j) Perubahan bentuk atau aus dari bagian-bagian yang berhubungan dengan suspensi depan

k) Kemiringan bodi dari samping.

Menurut Bayu (2015), macam-macam alat yang digunakan untuk *spooring* adalah sebagai berikut:

a) *Camber Caster King pin inclination Gauge (CCKG)*

Menurut Bayu (2015), kelengkapan untuk melakukan *spooring* dengan alat CCKG adalah sebagai berikut:

i. CCKG (1 buah)



**Gambar 2.7** *Camber Caster King pin inclination Gauge (CCKG)*  
(Sumber: Indonetnetwork.com, diakses pada Februari 2016)

ii. *Turn table* (2 buah)



**Gambar 2.8** *Turn Table*  
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

iii. *Toe-in gauge* (1 buah)



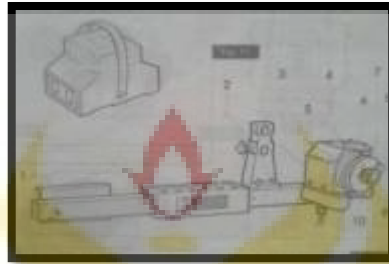
**Gambar 2.9** *Toe-in Gauge*  
(Sumber: Huahan-china.com, diakses pada Februari 2016)



b) *Optic*

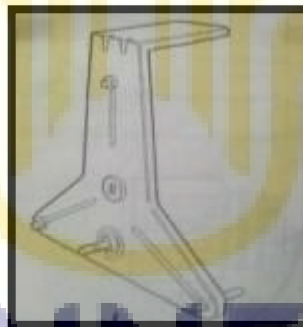
Menurut Bayu (2015), kelengkapan untuk melakukan *spooring* dengan alat optik adalah sebagai berikut:

i. *Optical sensor* (2 buah)



**Gambar 2.10** *Optical Sensor*  
(Sumber: Bayu, 2015)

ii. *Clamp* (2 buah)



**Gambar 2.11** *Clamp*  
(Sumber: Bayu, 2015)

iii. *Rear alignment scale* (2 buah)



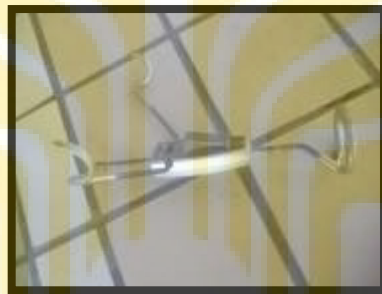
**Gambar 2.12** *Rear Alignment Scale*  
(Sumber: Bayu, 2015)

- iv. *Turn table* (2 buah)
- v. *Brake pedal depressor* (1 buah)



**Gambar 2.13** *Brake Pedal Depressor*  
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

- vi. *Steering lock* (1 buah)



**Gambar 2.14** *Steering Lock*  
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

- c) *Computerized (Wheel Aligner 3D)*



**Gambar 2.15** *Wheel Aligner 3D*  
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Menurut Toyota Motor Corporation (2013), pada kendaraan dengan suspensi depan jenis independen, faktor-faktor *wheel alignment* akan berbeda

tergantung dari bebannya karena perubahan pada jarak *chassis* ke jalan atau *chassis-ground clearance*. Karenanya sangat penting untuk melakukan pengukuran *chassis-ground clearance*.

Berikut ini adalah langkah-langkah *sporing* dengan alat CCKG menurut Agustian (2014:39-42) yang dilakukan pada Daihatsu Grand Max Pick Up :

- a) Petunjuk umum:
  - i. Gunakan *fender cover*, *seat cover*, dan *floor cover* agar kendaraan tetap bersih dan mencegah lecet pada kendaraan.
  - ii. Pada saat mendongkrak kendaraan hendaknya berhati-hati, tempatkan dongkrak pada lokasi yang benar.
    - a. Bila yang diangkat hanya bagian depan atau belakang saja, topanglah roda depan untuk keselamatan.
    - b. Setelah kendaraan didongkrak, jangan lupa menopangnya, karena sangat berbahaya mengerjakan kendaraan di dongkrak tanpa menopangnya.
  - iii. Perhatikan baik-baik spesifikasi teknis dan momen pengencangan baut untuk *alignment* roda depan dan belakang.
- b) Prosedur pengukuran *camber* roda menggunakan alat *camber caster king pin inclination gauge* (CCKG) adalah sebagai berikut :
  - i. Langkah pertama adalah menjalankan kendaraan kearah depan untuk memposisikan roda depan dan roda belakang pada satu garis lurus.

- ii. Membuka tutup poros roda depan dan memasang CCKG pada poros roda tersebut.
  - iii. Memposisikan CCKG pada posisi datar.
  - iv. Membaca besarnya sudut camber, pengukuran dilakukan pada tempat yang datar, tekanan roda harus sesuai spesifikasi. *Camber* juga bisa disetel saat posisi pengukuran. Saat melakukan penyetelan *camber*, semua komponen sistem kemudi dan suspensi harus dalam kondisi baik agar mendapat hasil yang akurat.
- c) Prosedur pengukuran *caster* roda menggunakan alat *camber caster king pin inclination gauge* adalah sebagai berikut:
- i. Posisikan kendaraan ke arah depan dan sesuaikan antara roda depan dan roda belakang pada satu garis lurus.
  - ii. Letakkan masing-masing *turn table* di bawah roda depan dan menepatkan tanda yang ada pada *turn table* dengan garis tengah roda
  - iii. Letakkan penopang pada roda belakang.
  - iv. Putarkan roda depan ke arah luar sebanyak 200 dari posisi lurus.
  - v. Memposisikan CCKG pada posisi datar.
  - vi. Set posisi nol pada pengukuran *caster* dengan cara memutar penyetel dibawahnya.
  - vii. Putarkan roda ke arah dalam sebanyak 200.
  - viii. Kembalikan pada posisi normal atau lurus.
  - ix. Membaca hasil pengukuran.
- d) Prosedur pengukuran *toe in* adalah sebagai berikut:

- i. Letakkan kendaraan pada posisi yang datar dan lurus.
- ii. Samakan tekanan ban antara roda depan dan belakang, sesuaikan sesuai yang ditentukan.
- iii. Luruskan roda kemudi lalu ambil benang nilon, kalau bisa minta tolong teman taruh benang nilon ditengah roda belakang lalu tarik sampai roda depan, ukur perbedaan kemiringan roda depan dengan penggaris lalu catat.
- iv. Lakukan seperti langkah ( iii ) untuk roda satunya, selisih sudut kemiringan antara roda kiri dan kanan harus sama.
- v. Jikalau dibuat *Toe In*, standar selisih kemiringan sudut *Toe In* roda depan adalah  $B > A$  (lihat pada **Gambar 2.3**) sekitar selisih 5 mm.
- vi. Jika tidak sesuai standar maka sekarang waktunya merubah agar kembali standar.
- vii. Lihat bagian bawah roda depan ada yang namanya *long tie rod*, kendorkan mur 17 lalu putar *long tie rod* dengan kunci pas 14, cari selisih antara roda kiri dan kanan sehingga didapatkan selisihnya sama
- viii. Setelah kedua ban depan kiri dan kanan sudah sama selisihnya dengan jalan di cek seperti langkah ( iii penjelasan diatas ), maka ukur dengan meteran dari dasar lantai sampai titik tengah roda lalu tandai dengan cat putih roda satunya juga, kemudian ukur dengan meteran titik tadi sampai roda depan satunya juga pada titik) lalu dorong mobil kedepan sampai tanda putih jadi ke belakang kira-kira kembali posisi tanda di tengah-tengah ban kemudian ukur cat putih yang mengarah

kebelakang, lalu hasil pengukuran kurangi antara cat yang tadi didepan dengan ukuran cat yang mengarah kebelakang selisihnya adalah 5 mm

ix. Kalau sudah ada selisih seperti langkah (viii) pekerjaan telah selesai.

## 2) *Balancing*

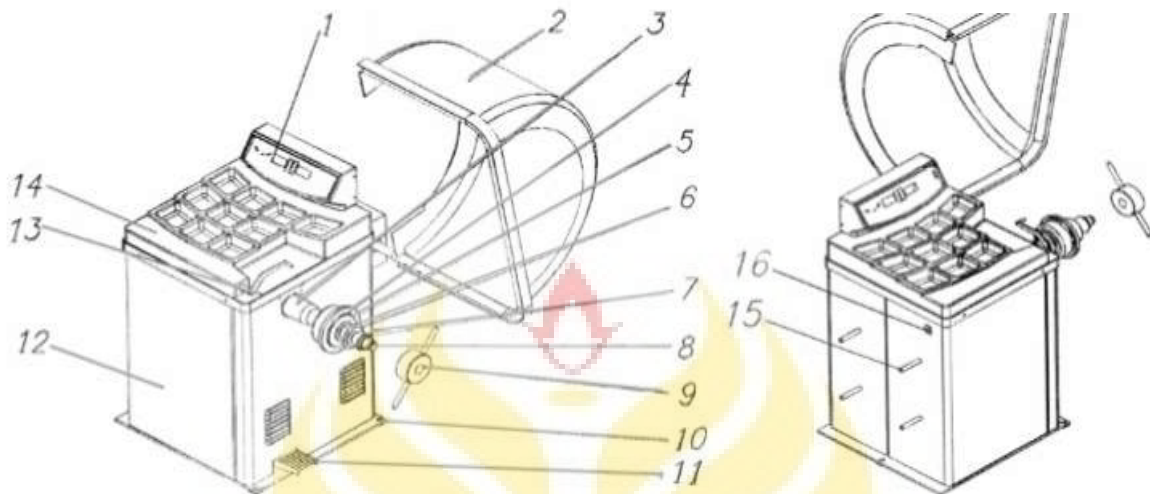
Menurut Agustian (2014:46), *balancing* adalah pekerjaan yang berguna untuk membuat roda belakang menjadi paralel dengan roda depan dan juga untuk menghindari adanya getaran saat mobil dijalankan. Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas (2006: 33-34) mengemukakan bahwa terdapat dua jenis *unbalance* yaitu statis dan dinamis. *Unbalance* statis adalah posisi roda yang akan bergerak ke atas dan ke bawah yang dikarenakan oleh titik berat roda terdapat di tengah tapak ban, sedangkan *unbalance* dinamis adalah posisi roda yang akan bergerak dari satu sisi ke sisi lainnya (oblak) atau ke samping kanan dan kiri karena letak titik berat pada salah satu sisi ban.

Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas (2006: 33-34) mengemukakan bahwa mesin *balancing* roda digunakan untuk ketepatan *balancing* yang mana terdapat dua jenis, yaitu:

- a) Memutar roda ketika roda tidak berada di kendaraan
- b) Memutar roda saat masih menyatu dengan kendaraan

Keduanya menggunakan vibrasi yang terjadi saat roda berputar untuk mengetahui posisi *unbalance* di roda dan ban. Dari kedua jenis tersebut, yang

paling sering digunakan adalah yang jenis memutar ketika roda tidak berada di kendaraan.



**Gambar 2.16** *Balancer* di Luar Kendaraan

(Sumber: Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas, 2006: 38)

Keterangan:

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. <i>Operational Panel</i>  | 9. <i>Clamping nut</i>     |
| 2. <i>Wheel safety cover</i> | 10. <i>Fixing template</i> |
| 3. <i>Housing</i>            | 11. <i>Brake Pedal</i>     |
| 4. <i>Wheel fixing cup</i>   | 12. <i>Body</i>            |
| 5. <i>Large cone</i>         | 13. <i>Scale Bar</i>       |
| 6. <i>Medium cone</i>        | 14. <i>Work table</i>      |
| 7. <i>Small cone</i>         | 15. <i>Cone hanger</i>     |
| 8. <i>Shaft</i>              | 16. <i>Power Switch</i>    |

Berikut ini adalah langkah *balancing* menurut Agustian (2014:46) dengan studi kasus pada kendaraan Daihatsu Gran Max Pick Up menggunakan *balancer* yang di luar kendaraan:

- a) Langkah pertama yang dilakukan adalah melepaskan roda dari kendaraan tersebut.
- b) Masukkan ke dalam alat *balance*
- c) Langkah selanjutnya adalah menunggu ban itu berhenti dan melihat hasilnya.

- d) Setelah diukur dengan tire balancing roda terlihat ada keolengan pada masing-masing *velg*, yaitu:
- i. Keolengan pada roda kanan depan 55 gram
  - ii. Keolengan pada roda kiri depan 10 gram
  - iii. Keolengan pada roda kanan belakang 35 gram
  - iv. Keolengan pada roda kiri belakang 30 gram
- e) Maka dilakukan penempelan timah *balancing* pada sisi roda yang mengalami keolengan. Timah *balancing* sendiri fungsinya adalah menstabilkan roda. Roda tersebut akan berhenti dikarenakan alat *balancing* ini mempunyai sensor bila terjadi keolengan atau ketidakstabilan maka akan berhenti secara otomatis.

## 5. Langkah Pembuatan Aplikasi Android dengan MIT App Inventor

Wolber dkk (2011:1-15) mengemukakan bahwa langkah-langkah utama dalam membuat aplikasi android dengan MIT App Inventor adalah sebagai berikut:

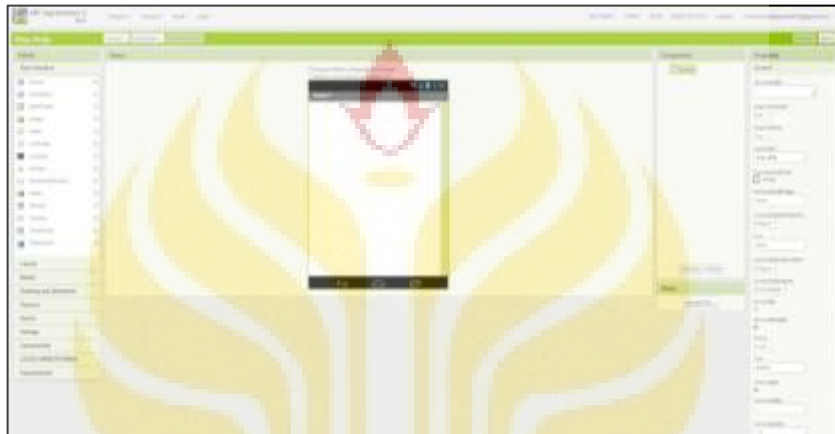
- a. *Designing the Components* (Merancang komponen)

Wolber dkk (2011:3) mengemukakan bahwa:

*The first tool you'll use is the Component Designer (or just Designer). Components are the elements you combine to create apps, like ingredients in a recipe. Some components are very simple, like a Label component, which shows text on the screen, or a Button component, which you tap to initiate an action. Other components are more elaborate: a drawing Canvas that can hold still images or animations; an accelerometer, a motion sensor that works like a Wii controller and detects when you move or shake the phone; or components that make or send text messages, play music and video, get information from websites, and so on.*



Jadi, kita dapat menggunakan jendela *Component Designer* untuk memasukkan komponen-komponen semacam teks, label, tombol, musik, video, dll ke dalam aplikasi yang dibuat. Komponen-komponen tersebut dikombinasikan menjadi kesatuan rancangan aplikasi sesuai kebutuhan pembuatnya.



**Gambar 2.17** Area Kerja Jendela *Component Designer*  
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

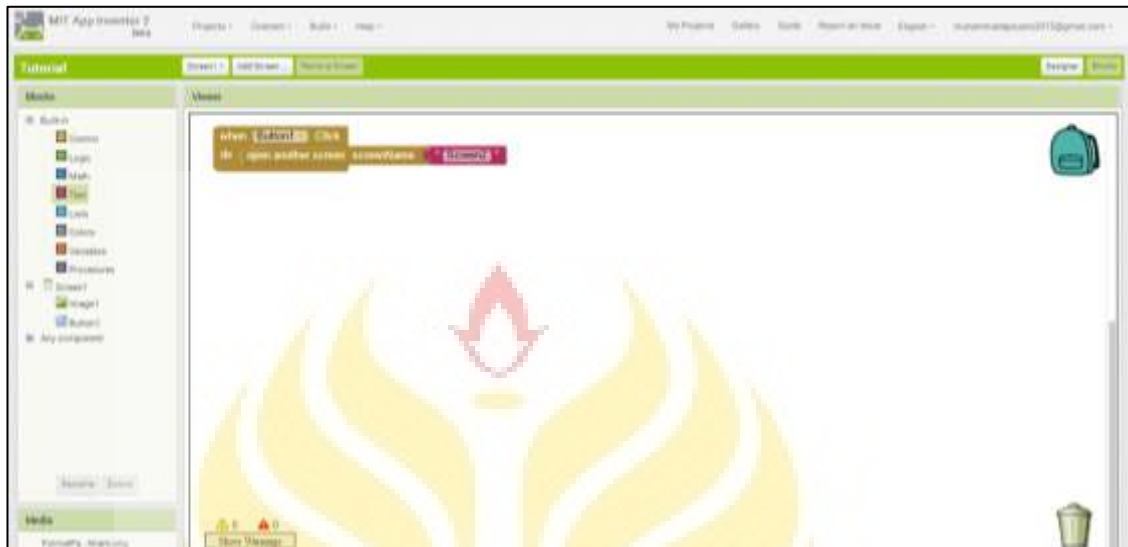
- b. *Adding Behaviors to The Components* (Menambahkan perilaku pada komponen atau memrogram komponen)

Wolber dkk (2011:8) mengemukakan bahwa :

*You've just added Button, Label, and Sound components as the building blocks for your first app. Now let's make the kitty meow when you tap the button. You do this with the Blocks Editor. If your Blocks Editor isn't yet open, click "Open the Blocks Editor" in the top right of the Component Designer. Look at the Blocks Editor window. This is where you tell the components what to do and when to do it. You're going to tell the kitty button to play a sound when the user taps it. If components are ingredients in a recipe, you can think of blocks as the cooking instructions.*

Jadi, kita bisa mengaktifkan tombol dan suara dengan menggunakan *Blocks Editor* yang berada di sebelah kanan *Component Designer*. Pada jendela

*Blocks Editor* kita dapat memprogram komponen-komponen yang sudah ditambahkan ke dalam jendela *Component Designer*.



**Gambar 2.18** Tampilan Jendela *Blocks Editor* Setelah Dimasukkan Blok  
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

c. *Packaging the App for Downloading* (Menyatukan aplikasi untuk diunduh)

Wolber dkk (2011:8) mengemukakan bahwa :

*App Inventor is a cloud computing tool, meaning your app is stored on Google's online servers as you work. So if you close App Inventor, your app will be there when you return; you don't have to save anything on your computer as you would with a Word file or a music track. This also allows you to easily test the app while connected to your phone (what we call live testing), without having to download anything to your phone, either. The only problem is that if you disconnect your phone from App Inventor, the app running on the phone will stop, and you won't find an icon for it anywhere because it was never truly installed. You can package up and install the completed app so that it works on any phone, even when it's not connected to the computer. First, make sure your phone allows apps to be downloaded from places other than the Android Market. Typically, you do this by going to Settings→Applications on your phone and checking the box next to "Unknown sources." Then, go back into the Designer in App Inventor, click "Package for Phone," and select "Download to Connected Phone." You should see the messages "Saving" and then "Packaging," a process that takes up to a minute. After the "Packaging" message disappears, continue to wait for another 10–15*

*seconds while the finished app is downloaded to the phone. You'll get a download confirmation when everything is complete.*

Jadi, kita dapat mencoba aplikasi secara langsung (*live testing*) dengan cara mengoneksikan pada ponsel tanpa mengunduh file-file yang terdapat dalam aplikasi. Cara lain yang dapat kita gunakan adalah mencobanya dengan cara menyatukan aplikasinya terlebih dahulu lalu mengunduh dan memasang aplikasi pada ponsel.

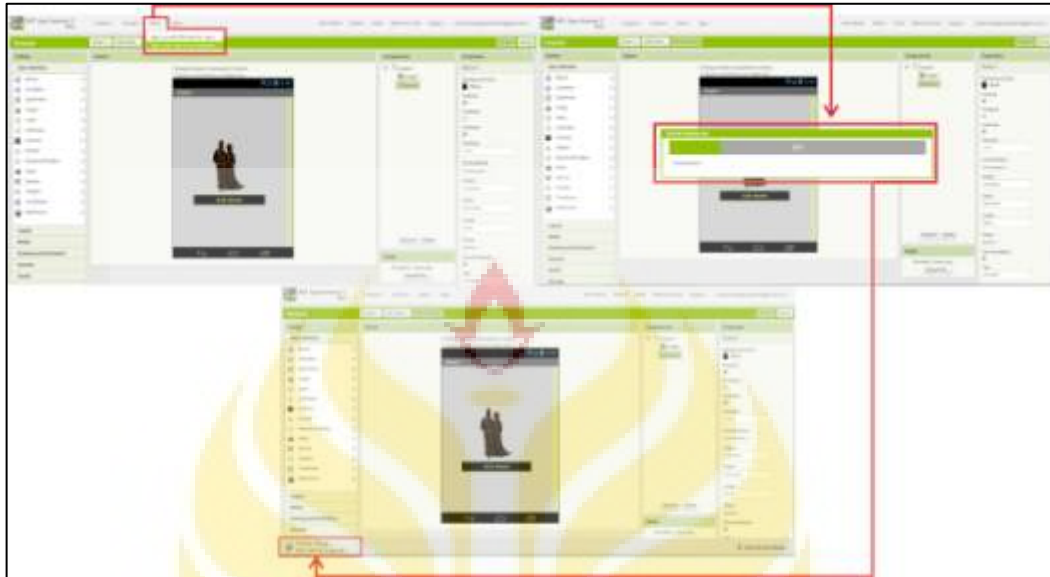
#### d. *Sharing the App* (Membagikan aplikasi)

Wolber dkk (2011:15) mengemukakan bahwa :

*You can share your app in a couple of ways. To share the executable app, first click "Package for Phone" and choose "Download to this Computer." This will create a file with a .apk extension on your computer. You need to upload this file so that it is accessible on the Web. Once the app is on the Web, other people can install it on their phones by opening the phone's browser and downloading it. Just let them know they need to allow "unknown sources" in their phone's Application settings in order to install apps that aren't from the Android Market. You can also share the source code (blocks) of your app with another App Inventor developer. To do this, click My Projects, check the app you want to share (in this case, HelloPurr), and select More Actions→Download Source. The file created on your computer will have a .zip extension. You can email this file to someone, and she can open App Inventor, choose More Actions→Upload Source, and select the .zip file. This will give the user her own complete copy of your app, which she can then edit and customize without affecting your version. The process of sharing apps will soon be easier and more fun—work is currently underway on a community sharing site.*

Jadi, kita dapat membagikan aplikasi yang telah dibuat kepada orang lain dengan cara klik "*Package for Phone*" lalu klik "*Download to this Computer*" untuk mendapatkan aplikasi dalam format .apk. Selain itu kita juga dapat membagikan aplikasi kita yang masih mentah dan belum disatukan dengan cara klik "*Download Source*" lalu akan mengunduh file dalam format .zip. Buka MIT App Inventor dengan email baru yang akan dibagi dan klik

“Upload Source”, sehingga aplikasi dapat dikembangkan dengan akun yang baru atau yang lain.



**Gambar 2.19** Proses Menjadikan Format .apk  
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Hongko Pulung Seto (2015) dalam penelitian yang berjudul “Peningkatan Pemahaman Materi Pembelajaran Tentang Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) Menggunakan Media Elektronik Berbasis Android pada Siswa Kelas XII TKR SMK Negeri 1 Tenganan”. Hasil dari penelitian disebutkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan media pembelajaran android. Hal itu dapat dilihat dari peningkatannya nilai rata-rata *Post Test* antara kelas eksperimen sebesar 31 dan kelompok kontrol sebesar 24,1. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan oleh harga  $t_{hitung (5\%)(57)} = 4,767$  lebih besar dibandingkan  $T_{tabel} = 1,67$ . Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa antara kelompok eksperimen maupun

kontrol mengalami kenaikan yang signifikan, tetapi kenaikan eksperimen lebih tinggi. Hal tersebut membuktikan bahwa dengan penggunaan media berbasis Android dapat menghasilkan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan proses pembelajaran konvensional. Penelitian tersebut juga disarankan untuk menambahkan animasi yang lebih menarik dan interaktif dalam media pembelajaran android. Persamaan penelitian yang dilakukan oleh Seto adalah sama-sama bentuk penelitian pengembangan, media pembelajaran yang digunakan adalah aplikasi android, dan model pengembangan digunakan yaitu model ADDIE. Perbedaan penelitian terletak pada materi pembelajaran yang disajikan dalam media, subjek, dan objek penelitian.

2. Gian Dwi Oktiana (2015) dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015”. Hasil uji coba yang dilakukan di MAN 1 Yogyakarta dan dilakukan oleh 30 siswa, menunjukkan respon positif pada seluruh pertanyaan karena menunjukkan persentase  $\geq 70\%$ . Berdasarkan data tersebut disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis android yang telah dibuat menarik, jelas contoh dan rumusan soalnya, mampu mendorong rasa ingin tahu siswa, meningkatkan pemahaman siswa, dan menambah motivasi belajar siswa. Persamaan penelitian yang dilakukan oleh Oktiani adalah sama-sama bentuk penelitian pengembangan, media pembelajaran yang digunakan adalah aplikasi android, dan model

pengembangan digunakan yaitu model ADDIE. Perbedaan penelitian terletak pada materi pembelajaran yang disajikan dalam media, subjek, dan objek penelitian.

3. Rizki Agung Sambodo dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning (m-learning)* Berbasis Android untuk SMA Kelas XI SMA/MA”. Hasil penilaian pada media pembelajaran *mobile learning* berbasis android dari keseluruhan *reviewer* dan *peer reviewer* memperoleh kualitas sangat baik sebesar 87,8%. Selain itu, media pembelajaran tersebut mendapatkan respon positif positif dari siswa yang ditunjukkan dengan hasil tanggapan siswa yang menunjukkan media pembelajaran *mobile learning* memiliki kualitas baik (79,71%). Berdasarkan hasil perolehan data tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran *mobile learning* berbasis android layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar siswa. Persamaan penelitian yang dilakukan oleh Sambodo adalah sama-sama bentuk penelitian pengembangan dan media pembelajaran. Perbedaan penelitian terletak pada model pengembangan, materi pembelajaran yang disajikan dalam media, subjek, dan objek penelitian.

### C. Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan penyebaran angket yang dilakukan peneliti pada siswa kelas XI SMK Negeri 2 Surakarta, didapatkan hasil bahwa menurut siswa materi pembelajaran *Wheel Alignment* merupakan materi yang kompleks. Hal tersebut ditunjang dengan penggunaan media pembelajaran pada pembelajaran yang masih bersifat konvensional seperti Microsoft Power Point atau buku modul yang

cenderung kurang menarik perhatian siswa dan hanya digunakan siswa belajar di sekolah saja. Hal tersebut diduga menyebabkan pembelajaran menjadi kurang efektif dikarenakan kurangnya ketertarikan siswa pada belajar. Penggunaan media pembelajaran yang bersifat *mobile* dan menarik minat belajar siswa seperti contoh menggunakan *smartphone* android masih belum diterapkan pada mata pelajaran produktif. Hal itu membuat siswa yang sebagian besar memiliki *smartphone* android hanya menggunakan *smartphone* miliknya untuk bersosialisasi dan bermain, sedikit yang memanfaatkannya untuk belajar. Hal tersebut perhatian lebih bagi orang tua maupun orang tua siswa di sekolah yaitu guru agar siswa tidak terjerumus pada penyalahgunaan teknologi.

*Smartphone* berbasis android adalah salah satu wujud nyata kemajuan teknologi di bidang komunikasi yang penggunaanya di seluruh dunia telah mencapai 1,4 miliar pengguna aktif. Indonesia sebagai salah satu warga dunia mendapatkan efek dengan adanya *smartphone* android dengan jumlah pengguna *smartphone* android di Indonesia telah mencapai 47 juta pengguna dan rentang usia penggunaanya 15-19 tahun. Rentang usia tersebut adalah rentang usia dengan pengguna ponsel terbanyak di Indonesia dimana rentang usia tersebut merupakan rentang usia anak sedang menempuh pendidikan SMA/SMK/Sederajat. Hal tersebut didukung dengan hasil penyebaran angket yang dilakukan peneliti yang menunjukkan bahwa sebanyak 85% siswa kelas XI SMK Negeri 2 Surakarta memiliki *smartphone* android. Banyaknya siswa yang menggunakan *smartphone* android tersebut, seharusnya dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran alternatif yaitu media pembelajaran berbasis aplikasi android. Pada

penelitian Hongko Pulung Seto (2015:81-82), media pembelajaran berbasis aplikasi android mampu meningkatkan nilai rata-rata pada materi pembelajaran Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*). Selain itu, dari penelitian tersebut mendapatkan fakta bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi android memang dibutuhkan oleh siswa dengan persentase 93,6%. Hal itu diduga dikarenakan media pembelajaran berbasis aplikasi android memiliki sifat *mobile* yang mampu digunakan dimana saja sehingga hal tersebut mampu menarik minat siswa untuk belajar. Hal tersebut berdampak pada keefektifan pada pembelajaran tersebut sehingga dapat meningkatkan hasil belajar pada materi pembelajaran tersebut.

Dari kedua paragraf di atas, diduga media pembelajaran berbasis aplikasi android yang dikembangkan untuk materi pembelajaran *wheel alignment* dapat menunjang keefektifan pembelajaran *wheel alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada materi pembelajaran *wheel alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada materi pembelajaran *wheel alignment*?
3. Adakah peningkatan hasil belajar kognitif pada pembelajaran *wheel alignment* pada siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMK Negeri 2 Surakarta?



4. Seberapa besar peningkatan hasil belajar kognitif pada pembelajaran *wheel alignment* pada siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMK Negeri 2 Surakarta?
5. Bagaimana tanggapan siswa terhadap media pembelajaran berbasis aplikasi android pada materi pembelajaran *wheel alignment*?



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan tentang Produk**

1. Terdapat peningkatan hasil belajar kognitif secara signifikan pada kelas yang menggunakan aplikasi android untuk pembelajaran *wheel alignment* di SMK Negeri 2 Surakarta. Hal tersebut terbukti oleh hasil  $t_{hitung} (63,3) > t_{tabel} (2,045)$  dengan taraf signifikansi 0,5.
2. Peningkatan hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen sebesar 0,71 (nilai gain) dengan kriteria tinggi. Nilai gain tersebut lebih besar dibandingkan nilai gain pada kelas kontrol yang sebesar 0,55 dengan kriteria sedang.

#### **B. Saran Pemanfaatan Hasil Pengembangan**

1. Bagi Siswa
  - a. Siswa hendaknya lebih mandiri berusaha meningkatkan kompetensi dan hasil belajar, khususnya pada materi pembelajaran *wheel alignment*.
  - b. Siswa hendaknya lebih aktif dalam memanfaatkan media pembelajaran dalam upaya meningkatkan kompetensi dan hasil belajar pada materi pembelajaran *wheel alignment* sehingga tujuan dan hasil pembelajaran dapat dicapai secara maksimal.
2. Bagi Guru
  - a. Guru diharapkan dapat menyampaikan materi *wheel alignment* dengan lebih baik menggunakan media pembelajaran aplikasi android yang telah dikembangkan

- b. Guru diharapkan dapat mengembangkan kembali media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan menambahkan fitur-fitur atau materi-materi yang belum termuat pada media pembelajaran yang dikembangkan.
  - c. Guna mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi android, guru disarankan untuk menggunakan *software* pengembang MIT App Inventor yang mana *software* tersebut tidak menggunakan kode pemrograman yang kompleks sehingga dapat mengefektifkan waktu dalam pembuatannya.
3. Bagi SMK Negeri 2 Surakarta
- a. Pihak sekolah diharapkan dapat menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan untuk diterapkan pada pembelajaran *wheel alignment*.
  - b. Pihak sekolah diharapkan dapat memberikan pelatihan bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi android sehingga SMK Negeri 2 Surakarta dapat memiliki khasanah media pembelajaran yang luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, Tio. 2014. *Analisis Front Wheel Alignment (FWA) pada Kendaraan Daihatsu Gran Max Pick Up*. (Tugas Akhir). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bayu, E. (2015). *FWA (Front Wheel Alignment ) Unsur-unsur FWA : 1.Camber 2.Caster 3.Toe in/out 4.KPI (King Pin Inclination) 5.Turning Radius*. [PowerPoint slides]. Retrieved from <http://slideplayer.info/slide/2799912/>
- De-teknologi.com. Online di <https://de-teknologi.com/2015/03/jenis-jenis-os-smartphone/> [diakses 14/02/16].
- Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas. 2006. *Buku Informasi Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Sektor Otomotif Sub Sektor Kendaraan Ringan Membalans Roda/Ban OTO.KR04.016.01* . Jakarta: Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I.
- Gs.statcounter.com. Online di <http://gs.statcounter.com/#mobile+tablet-os-ID-monthly-201208-201602> [diakses 16/02/16].
- Hamalik, O. 2013. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Huahan-china.com. Online di [http://www.huahan-china.com/en/product\\_show\\_165.htm](http://www.huahan-china.com/en/product_show_165.htm). [diakses 16/02/16].
- Huda, A.A. n.d. *24 Jam Pintar Pemrograman Android Ebook Version 2.1*. Tidak Diketahui: Tidak Diketahui.
- Indonetnetwork.com. Online di <http://www.indonetnetwork.co.id/product/cckg-spooring-manual-6177944>. [diakses 16/02/16].
- Isuzu Training Center. n.d. *Ebook Sistem Kemudi & Wheel Alignment*. Tidak Diketahui: Isuzu Training Center
- Jumi. 2008. Pengaruh Media Informasi terhadap Masyarakat dalam Kaitannya dengan Perkembangan Teknologi Komunikasi. *Jurnal Pengembangan Humaniora*, 8/2: 61 – 64.
- Jumiati, Sari, M., Akmalia, D. 2011. Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Numbereds Heads Together (NHT) pada Materi

- Gerak Tumbuhan di Kelas VIII SMP SEI Putih Kamar. *Jurnal Lectura*, 2/2: 160-185
- Kompas Tekno. 2015. *Google: 1,4 Miliar Penduduk Dunia Pakai Android*, (Online), (<http://tekno.kompas.com/read/2015/09/30/11110017/Google.1.4.Miliar.Penduduk.Dunia.Pakai.Android>), diakses 16 Februari 2016.
- Leuw, J.E.F., dkk. 2013. Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Matematika untuk Android Mobile dengan Komunikasi Device-Server. *Jurnal Infra*, 1/2.
- MIT Technology Review. 2013. *Mobile Makeover*, (Online), (<https://www.technologyreview.com/s/520491/mobile-makeover/>), diakses 16 Februari 2016.
- Mularsih, Heni. 2010. Strategi Pembelajaran, Tipe Kepribadian dan Hasil Belajar Bahasa Indonesia pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Sosial Humaniora*, 14/1: 65-74.
- Nasmoco Abadi Motor. 2015. *Vehicle Alignment Report*. Karanganyar: Nasmoco Abadi Motor
- Oktiana, Gian Dwi. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*. (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Seto, Hongko Pulung. 2015. *Peningkatan Pemahaman Materi Pembelajaran tentang Sistem EFI (Electronic Fuel Injection) Menggunakan Media Elektronik Berbasis Android pada Siswa Kelas XII TKR SMK Negeri 1 Tenganan*. (Skripsi). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. & Rivai, A. 2011. *Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. 2013. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sukenda, dkk. 2013. Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan Pemanasan Global dan Solusinya Menggunakan Pendekatan Addie. *Makalah Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, Bali: 2-4 Desember 2013.
- Syafaruddin, dkk. 2012. *Inovasi Pendidikan (Suatu Analisis Terhadap Kebijakan Baru Pendidikan)*. Medan: Perdana Publishing.
- The Nielsen Company. 2011. Mobile Phone Penetration in Indonesia Triples in Five Years, (Online), (<http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2011/>)

mobile-phone-penetration-in-indonesia-triples-in-five-years.html), diakses 16 Februari 2016.

Toyota Motor Corporation. 2003. *Ebook Diagnosis Technician – Suspension and Steering (Wheel Alignment)*. Tidak Diketahui: Toyota Motor Corporation

Wahyono, Sigit. 2010. *Inovasi Hidden Curriculum pada Pesantren Berbasis Entrepreneurship (Studi Kasus di Pondok Pesantren Al-Isti'annah Plangitan Pati)*. (Skripsi). Semarang: IAIN Walisongo.

Wikipedia.org. Online di [https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar\\_versi\\_Android](https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_versi_Android) [diakses 14/02/06].

Wolber, D., dkk. 2011. *App Inventor Create Your Own Android Apps*. Canada: O'Really Media, Inc.

Zamroni, Mohammad. 2009. Perkembangan Teknologi Komunikasi dan Dampaknya terhadap Kehidupan. *Jurnal Dakwah*, 10/2: 20

