

LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 229/PINF/PB/V/2018**

**TENTANG
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan Tugas Akhir Skripsi (TAS) mahasiswa, dipandang perlu mengangkat dosen pembimbingnya;
b. bahwa untuk keperluan sebagaimana dimaksud pada huruf a perlu menetapkan Keputusan Dekan Tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi (TAS) Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas RI Nomor 23 Tahun 2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Peraturan Mendiknas RI Nomor 34 Tahun 2011 Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 98/MPK.A4/KP/2013 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Peraturan Rektor Nomor 2 Tahun 2014 tentang Peraturan Akademik;
8. Keputusan Rektor Nomor 800/UN.34/KP/2016 tahun 2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**
- PERTAMA : Mengangkat Saudara :
- | | | |
|------------------|---|---------------------------------|
| Nama | : | Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D. |
| NIP | : | 19680707 199702 1 001 |
| Pangkat/Golongan | : | Penata Muda, III/a |
| Jabatan Akademik | : | Asisten Ahli |

sebagai Dosen Pembimbing Untuk mahasiswa penyusun Tugas Akhir Skripsi (TAS) :

- | | | |
|------------------|---|--|
| Nama | : | Septiana Listyarini |
| NIM | : | 12520244035 |
| Prodi Studi | : | Pend. Teknik Informatika - S1 |
| Judul Skripsi/TA | : | PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS AUGMENTED REALITY DI SMK NEGERI 7 YOGYAKARTA |

- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2018.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 16 Mei 2018.

Tembusan Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
5. Mahasiswa yang bersangkutan;

Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 16 Mei 2018



Lampiran 2. Surat ijin penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 1021/UN34.15/LT/2019

22 Februari 2019

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

Yth . **1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi DIY
2. Kepala SMK N 7 Yogyakarta
Jl. Gowongan Kidul JT III/416 Yogyakarta 55233**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Septiana Listyarini
NIM	:	12520244035
Program Studi	:	Pend. Teknik Informatika - S1
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	:	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS AUGMENTED REALITY DI SMK NEGERI 7 YOGYAKARTA
Waktu Penelitian	:	1 - 30 Maret 2019

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan,

Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP 19631230 198812 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 3. Validasi instrumen

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D.
NIP : 19640205 198703 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Septiana Listyarini
NIM : 12520244035
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Informatika
Judul TAS : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN
KOMPUTER BERBASIS AUGMENTED REALITY DI SMK NEGERI 7
YOGYAKARTA

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Saran :

- Kisi² instrumen harus
sah dibahas ditambah 2 .
- instrumen ahli media
juga harus dikaji
ditambah 2
- tambah di instrumen

6/12/2017
Yogyakarta,

Validator,

Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D.
NIP 19640205 198703 1 001

Catatan :

- Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Sigit Pambudi, M. Eng**
NIK : **11310890215487**
Jurusan : **Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika**

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : **Septiana Listyarini**
NIM : **12520244035**
Program Studi : **Pendidikan Teknik Informatika dan Informatika**
Judul TAS : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN
KOMPUTER BERBASIS AUGMENTED REALITY DI SMK NEGERI 7
YOGYAKARTA**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 November 2017

Validator,



Sigit Pambudi, M. Eng
NIK 11310890215487

Catatan :

- Beri tanda √

Lampiran 4. Instrumen Ahli Media

LEMBAR OBSERVASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Mata pelajaran : Komputer dan Jaringan Dasar
 Sasaran : Siswa kelas X Program Keahlian Multimedia SMKN 7 Yogyakarta
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta
 Peneliti : Septiana Listyarini

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon Bapak/ Ibu untuk menjadi validator Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta, agar dapat diproduksi menjadi media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Petunjuk pengisian angket adalah sebagai berikut:

1. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang telah disediakan berupa tanda *checklis* (✓).
2. Apabila terdapat kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.

A. Konten RPL

Fitur	Deskripsi	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Berhasil	Gagal
KI/KD	Fitur ini menampilkan KI/KD yang dicakup dalam aplikasi ini	1. memilih menu KI/KD pada <i>main menu</i>	1. menampilkan isi KI/KD	✓	
Bantuan	Fitur bantuan digunakan sebagai panduan menggunakan aplikasi.	1. Memilih menu bantuan di <i>main menu</i>	1. Halaman bantuan muncul dan pengguna dapat membaca serta memahami	✓	
Profil	Fitur profil memberikan informasi data pengembang aplikasi kepada pengguna.	1. Memilih menu profil di <i>main menu</i>	1. Halaman profil muncul dan pengguna dapat membaca informasi data pengembang aplikasi dengan baik	✓	

Kamera AR	Ilustrasi 3d ditampilkan oleh kamera AR yang diarahkan pada marker	1. memilih menu AR Camera 2. mengarahkan kamera pada marker	1. kamera AR aktif dan siap digunakan 2. memunculkan ilustrasi 3D <i>keyboard</i> di atas marker	✓	
			meniunculkan ilustrasi 3D <i>mouse</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>joystick</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>scanner</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>microphone</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>graphic padi</i> atas marker		✓
			memunculkan ilustrasi 3D <i>monitor</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>printer</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>speaker</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>projektor</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>prosesor</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>RAM</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>hard drive</i> di atas marker		✓

			memunculkan ilustrasi 3D <i>optical drive</i> di atas <i>marker</i>	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>flash memory</i> di atas <i>marker</i>		✓
Video Perakitan PC	Menampilkan video demo perakitan komputer.	memilih menu video pada <i>main menu</i>	menyajikan video perakitan	✓	
Kuis	Kumpulan pertanyaan untuk dikerjakan setelah materi yang diajarkan dalam aplikasi selesai	1. memilih menu kuis pada <i>main menu</i>	1. menampilkan pertanyaan untuk dikerjakan	✓	
Keluar	Menutup aplikasi	1. memilih menu keluar pada <i>main menu</i>	1. keluar dari aplikasi	✓	

B. Konten Multimedia

Indikator		Jawaban	
		Ya	Tidak
Visual	Pemilihan warna tepat	✓	
	Tulisan dapat terbaca dengan baik	✓	
	Tampilan menarik	✓	
Komunikatif	User dapat berinteraksi dengan aplikasi	✓	
	Penggunaan bahasa yang komunikatif	✓	
Kreatif dalam ide	Kreatif dalam menuangkan ide gagasan	✓	
Animasi	Animasi yang digunakan menarik	✓	
	Animasi yang digunakan tidak mengganggu		✓
Gambar	Gambar yang disajikan dapat dilihat dengan jelas	✓	

Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran
1.	Ukuran perlu di sesuaikan bintar serangam
2.	Penggunaan warna sudah menarik

Kesimpulan

Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 11. februari 2013

Validator



Sigit Pambudi, M.Eng

NIP.

LEMBAR VALIDASI
AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Mata pelajaran : Komputer dan Jaringan Dasar
 Sasaran : Siswa kelas X Program Keahlian Multimedia SMKN 7 Yogyakarta
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta
 Peneliti : Septiana Listyarini

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon Bapak/ Ibu untuk menjadi validator Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta, agar dapat diproduksi menjadi media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Petunjuk pengisian angket adalah sebagai berikut:

1. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang telah disediakan berupa tanda *checklis* (✓).
2. Apabila terdapat kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.

A. Konten RPL

Fitur	Deskripsi	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Berhasil	Gagal
KI/KD	Fitur ini menampilkan KI/KD yang dicakup dalam aplikasi ini	1. memilih menu KI/KD pada <i>main menu</i>	1. menampilkan isi KI/KD	✓	
Bantuan	Fitur bantuan digunakan sebagai panduan menggunakan aplikasi.	1. Memilih menu bantuan di <i>main menu</i>	1. Halaman bantuan muncul dan pengguna dapat membaca serta memahami	✓	
Profil	Fitur profil memberikan informasi data pengembang aplikasi kepada pengguna.	1. Memilih menu profil di <i>main menu</i>	1. Halaman profil muncul dan pengguna dapat membaca informasi data pengembang aplikasi dengan baik	✓	

Kamera AR	Ilustrasi 3d ditampilkan oleh kamera AR yang diarahkan pada marker	1. memilih menu AR Camera 2. mengarahkan kamera pada marker	1. kamera AR aktif dan siap digunakan 2. memunculkan ilustrasi 3D <i>keyboard</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>mouse</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>joystick</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>scanner</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>microphone</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>graphic padi</i> atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>monitor</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>printer</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>speaker</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>projektor</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>prosesor</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>RAM</i> di atas marker	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>hard drive</i> di atas marker	✓	

			memunculkan ilustrasi 3D <i>optical drive</i> di atas <i>marker</i>	✓	
			memunculkan ilustrasi 3D <i>flash memory</i> di atas <i>marker</i>	✓	
Video Perakitan PC	Menampilkan video demo perakitan komputer.	memilih menu video pada <i>main menu</i>	menyajikan video perakitan	✓	
Kuis	Kumpulan pertanyaan untuk dikerjakan setelah materi yang diajarkan dalam aplikasi selesai	1. memilih menu kuis pada <i>main menu</i>	1. menampilkan pertanyaan untuk dikerjakan	✓	
Keluar	Menutup aplikasi	1. memilih menu keluar pada <i>main menu</i>	1. keluar dari aplikasi	✓	

B. Konten Multimedia

Indikator		Jawaban	
		Ya	Tidak
Visual	Pemilihan warna tepat	✓	
	Tulisan dapat terbaca dengan baik	✓	
	Tampilan menarik	✓	
Komunikatif	User dapat berinteraksi dengan aplikasi	✓	
	Penggunaan bahasa yang komunikatif	✓	
Kreatif dalam ide	Kreatif dalam menuangkan ide gagasan	✓	
Animasi	Animasi yang digunakan menarik	✓	
	Animasi yang digunakan tidak mengganggu	✓	
Gambar	Gambar yang disajikan dapat dilihat dengan jelas	✓	

Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran
1	Pada hasil akhir kuis sebaiknya ditunjukkan total soal. Misal benar 3 dari 5 soal

Kesimpulan

Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
 Dapat digunakan dengan perbaikan
 Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 10. Februari 2019

Validator



WAFDA ADITA R

NIP.

Lampiran 5. Instrumen Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI
AHLI MATERI PEMBELAJARAN

Mata pelajaran : Komputer dan Jaringan Dasar
Sasaran : Siswa kelas X Program Keahlian Multimedia SMKN 7 Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta
Peneliti : Septiana Listyarini

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon Bapak/ Ibu untuk menjadi validator Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta, agar dapat diproduksi menjadi media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Petunjuk pengisian angket adalah sebagai berikut:

1. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang telah disediakan berupa tanda *checklis* (✓).
2. Apabila terdapat kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.

KRITERIA PENILAIAN	SKALA	
	Ya	Tidak
a. Kejelasan tujuan pembelajaran		
1. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas.	✓	
2. Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI/KD.	✓	
b. Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran		
3. Materi dikemas dengan teknologi yang canggih	✓	
4. Penggunaan teknologi dalam media ini menarik minat siswa untuk belajar.	✓	
5. Kemasan media pembelajaran mendorong siswa untuk belajar mandiri.	✓	
c. Kemudahan untuk dipahami		
6. Bahasa yang digunakan dalam media mudah dipahami.	✓	
7. Petunjuk penggunaan media mudah dipahami	✓	
8. Animasi yang disajikan mempermudah siswa dalam memahami isi materi.	✓	
d. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		
9. Materi membahas tentang komponen <i>output</i> , <i>input</i> , perangkat proses, dan media penyimpanan komputer sesuai dengan tujuan pembelajaran.	✓	
e. Kejelasan simulasi		
10. Animasi 3D memperjelas gambaran komponen komputer.	✓	
11. Tampilan animasi mempermudah siswa dalam melakukan pengamatan.	✓	
f. Sistematis, runtut, alur logika jelas		
12. Materi disajikan secara sistematis.	✓	
13. Materi disajikan runtut sesuai dengan materi dalam buku.	✓	
14. Alur/skenario program jelas.	✓	
15. Setiap proses dalam media dilengkapi dengan petunjuk penggunaannya.	✓	
g. Interaktivitas		
16. Teknologi yang digunakan untuk membangun media menerapkan interaksi antara pengguna dengan media.	✓	
17. Media mengajak pengguna untuk aktif dalam berinteraksi dengan materi.	✓	

Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran

Kesimpulan

Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 18. Februari 2019

Validator


Wuryati Basuki
NIP. 0951027 200801 1005.

LEMBAR VALIDASI
AHLI MATERI PEMBELAJARAN

Mata pelajaran : Komputer dan Jaringan Dasar
Sasaran : Siswa kelas X Program Kehlian Multimedia SMKN 7 Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta
Peneliti : Septiana Listyarini

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon Bapak/ Ibu untuk menjadi validator Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta, agar dapat diproduksi menjadi media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Petunjuk pengisian angket adalah sebagai berikut:

1. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang telah disediakan berupa tanda *checklis* (✓).
2. Apabila terdapat kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.

KRITERIA PENILAIAN		SKALA	
		Ya	Tidak
a.	Kejelasan tujuan pembelajaran		
	1. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas.	✓	
	2. Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI/KD.	✓	
b.	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran		
	3. Materi dikemas dengan teknologi yang canggih	✓	
	4. Penggunaan teknologi dalam media ini menarik minat siswa untuk belajar.	✓	
	5. Kemasan media pembelajaran mendorong siswa untuk belajar mandiri.	✓	
c.	Kemudahan untuk dipahami		
	6. Bahasa yang digunakan dalam media mudah dipahami.	✓	
	7. Petunjuk penggunaan media mudah dipahami	✓	
	8. Animasi yang disajikan mempermudah siswa dalam memahami isi materi.	✓	
d.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		
	9. Materi membahas tentang komponen <i>output, input, perangkat proses</i> , dan media penyimpanan komputer sesuai dengan tujuan pembelajaran.	✓	
e.	Kejelasan simulasi		
	10. Animasi 3D memperjelas gambaran komponen komputer.	✓	
	11. Tampilan animasi mempermudah siswa dalam melakukan pengamatan.	✓	
f.	Sistematis, runtut, alur logika jelas		
	12. Materi disajikan secara sistematis.	✓	
	13. Materi disajikan runtut sesuai dengan materi dalam buku.	✓	
	14. Alur/skenario program jelas.	✓	
	15. Setiap proses dalam media dilengkapi dengan petunjuk penggunaannya.		✓
g.	Interaktivitas		
	16. Teknologi yang digunakan untuk membangun media menerapkan interaksi antara pengguna dengan media.	✓	
	17. Media mengajak pengguna untuk aktif dalam berinteraksi dengan materi.	✓	

Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran
1	Ditambah petunjuk untuk quiz.

Kesimpulan

Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 6 Februari 2019.

Validator



A. Nurkholis, S.Pd.

NIP.

Lampiran 6. Usability Questionnaire Oleh Siswa

LEMBAR PENELITIAN
PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH SISWA

Mata pelajaran : Komputer dan Jaringan Dasar
Sasaran : Siswa kelas X Program Keahlian Multimedia SMKN 7 Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta
Peneliti : Septiana Listyarini

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon saudara/ i untuk menjadi validator Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta, agar dapat diproduksi menjadi media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Petunjuk pengisian angket adalah sebagai berikut:

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang telah disediakan yang terdiri dari 5 (lima) tingkatan pada rentangan tanggapan.
2. Mohon memberikan *checklist* (✓) pada kolom penelitian sesuai dengan pendapat.
3. Apabila terdapat kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.

Keterangan:

- 5: Sangat Setuju
- 4: Setuju
- 3: Cukup
- 2: Tidak Setuju
- 1: Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS 1	TS 2	C 3	S 4	SS 5
1	Aplikasi ini membantu saya lebih efektif				✓	
2	Aplikasi ini membantu saya lebih produktif				✓	
3	Aplikasi ini sangat berguna				✓	
4	Aplikasi ini memberikan saya pengendalian lebih pada aktivitas saya				✓	
5	Aplikasi ini mempermudah saya dalam menyelesaikan apa yang saya kerjakan			✓		
6	Aplikasi ini menghemat waktu saya ketika saya menggunakannya				✓	
7	Aplikasi ini memenuhi kebutuhan saya				✓	
8	Aplikasi ini bekerja sesuai yang saya harapkan			✓		
9	Aplikasi ini mudah digunakan				✓	
10	Aplikasi ini praktis digunakan					✓
11	Aplikasi ini mudah dipahami					✓
12	Langkah-langkah pengoperasian aplikasi ini tidak rumit					✓
13	Aplikasi ini fleksibel			✓		
14	Menggunakan aplikasi ini mudah					✓
15	Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa instruksi tertulis				✓	
16	Saya tidak menemukan ketidak konsistenan dalam aplikasi ini			✓		
17	User yang hanya sesekali atau yang biasa menggunakan akan menyukai aplikasi ini		✓			
18	Saya dapat menangani kesalahan dengan cepat dan mudah					✓
19	Saya dapat menggunakan aplikasi ini secara benar setiap saat					✓
20	Saya belajar untuk menggunakan aplikasi ini secara cepat					✓
21	Saya mudah mengingat bagaimana menggunakan ini					✓
22	Aplikasi ini mudah untuk dipelajari bagaimana penggunaannya					✓
23	Saya menjadi terampil menggunakan aplikasi ini secara cepat					✓
24	Saya puas dengan aplikasi ini					✓
25	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini ke teman	✓		✗		
26	Aplikasi ini menyenangkan untuk digunakan			✓		
27	Aplikasi ini bekerja seperti yang saya inginkan				✓	

28	Aplikasi ini memiliki tampilan yang sangat bagus	✓			
29	Menurut saya, saya perlu memiliki aplikasi ini	✓			
30	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan	✓			

*Diadaptasi dari angket Use Questionnaire

Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran
1	Diperbaiki lagi tampilan dalam aplikasi agar lebih menarik untuk digunakan
2.	Diperbaiki lagi tulisannya agar lebih rapi

Yogyakarta, 5... Maret 2019

Responden

fd
alexia.

Pradnya Anindita S.

LEMBAR PENELITIAN
PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH SISWA

Mata pelajaran : Komputer dan Jaringan Dasar
Sasaran : Siswa kelas X Program Keahlian Multimedia SMKN 7 Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta
Peneliti : Septiana Listyarini

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon saudara/ i untuk menjadi validator Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta, agar dapat diproduksi menjadi media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Petunjuk pengisian angket adalah sebagai berikut:

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang telah disediakan yang terdiri dari 5 (lima) tingkatan pada rentangan tanggapan.
2. Mohon memberikan *checklist* (✓) pada kolom penelitian sesuai dengan pendapat.
3. Apabila terdapat kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.

Keterangan:

- 5: Sangat Setuju
4: Setuju
3: Cukup
2: Tidak Setuju
1: Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
1	Aplikasi ini membantu saya lebih efektif				✓	
2	Aplikasi ini membantu saya lebih produktif				✓	
3	Aplikasi ini sangat berguna				✓	
4	Aplikasi ini memberikan saya pengendalian lebih pada aktivitas saya				✓	
5	Aplikasi ini mempermudah saya dalam menyelesaikan apa yang saya kerjakan				✓	
6	Aplikasi ini menghemat waktu saya ketika saya menggunakananya			✓		
7	Aplikasi ini memenuhi kebutuhan saya				✓	
8	Aplikasi ini bekerja sesuai yang saya harapkan				✓	
9	Aplikasi ini mudah digunakan					✓
10	Aplikasi ini praktis digunakan					✓
11	Aplikasi ini mudah dipahami				✓	
12	Langkah-langkah pengoperasian aplikasi ini tidak rumit				✓	
13	Aplikasi ini fleksibel					✓
14	Menggunakan aplikasi ini mudah					✓
15	Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa instruksi tertulis				✓	
16	Saya tidak menemukan ketidak konsistenan dalam aplikasi ini					✓
17	<i>User</i> yang hanya sesekali atau yang biasa menggunakan akan menyukai aplikasi ini				✓	
18	Saya dapat menangani kesalahan dengan cepat dan mudah				✓	
19	Saya dapat menggunakan aplikasi ini secara benar setiap saat				✓	
20	Saya belajar untuk menggunakan aplikasi ini secara cepat					✓
21	Saya mudah mengingat bagaimana menggunakan ini					✓
22	Aplikasi ini mudah untuk dipelajari bagaimana penggunaannya					✓
23	Saya menjadi terampil menggunakan aplikasi ini secara cepat					✓
24	Saya puas dengan aplikasi ini				✓	
25	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini ke teman				✓	
26	Aplikasi ini menyenangkan untuk digunakan				✓	
27	Aplikasi ini bekerja seperti yang saya inginkan			✓		

28	Aplikasi ini memiliki tampilan yang sangat bagus			✓	
29	Menurut saya, saya perlu memiliki aplikasi ini			✓	
30	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan			✓	

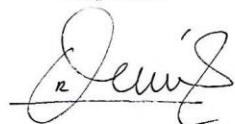
*Diadaptasi dari angket Use Questionnaire

Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran
1.	ditambahkan lagi untuk bagian quiz diperbanyak soal-soal latihannya dan diberi pembahasan di akhir soal.
2.	disediakan di play store supaya bisa diakses oleh banyak orang.

Yogyakarta, 05 Maret 2019

Responden



Rachmadani Putri P.D.

LEMBAR PENELITIAN
PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH SISWA

Mata pelajaran : Komputer dan Jaringan Dasar
Sasaran : Siswa kelas X Program Keahlian Multimedia SMKN 7 Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta
Peneliti : Septiana Listyarini

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon saudara/ i untuk menjadi validator Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* di SMK Negeri 7 Yogyakarta, agar dapat diproduksi menjadi media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Petunjuk pengisian angket adalah sebagai berikut:

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang telah disediakan yang terdiri dari 5 (lima) tingkatan pada rentangan tanggapan.
2. Mohon memberikan *checklist* (✓) pada kolom penelitian sesuai dengan pendapat.
3. Apabila terdapat kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.

Keterangan:

- 5: Sangat Setuju
4: Setuju
3: Cukup
2: Tidak Setuju
1: Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
1	2	3	4	5		
1	Aplikasi ini membantu saya lebih efektif				✓	
2	Aplikasi ini membantu saya lebih produktif				✓	
3	Aplikasi ini sangat berguna			✓		
4	Aplikasi ini memberikan saya pengendalian lebih pada aktivitas saya					✓
5	Aplikasi ini mempermudah saya dalam menyelesaikan apa yang saya kerjakan				✓	
6	Aplikasi ini menghemat waktu saya ketika saya menggunakannya				✓	
7	Aplikasi ini memenuhi kebutuhan saya			✓		
8	Aplikasi ini bekerja sesuai yang saya harapkan			✓		
9	Aplikasi ini mudah digunakan			✓		
10	Aplikasi ini praktis digunakan				✓	
11	Aplikasi ini mudah dipahami				✓	
12	Langkah-langkah pengoperasian aplikasi ini tidak rumit				✓	
13	Aplikasi ini fleksibel				✓	
14	Menggunakan aplikasi ini mudah				✓	
15	Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa instruksi tertulis					✓
16	Saya tidak menemukan ketidak konsistenan dalam aplikasi ini		✓			
17	User yang hanya sese kali atau yang biasa menggunakan akan menyukai aplikasi ini				✓	
18	Saya dapat menangani kesalahan dengan cepat dan mudah		✓			
19	Saya dapat menggunakan aplikasi ini secara benar setiap saat			✓		
20	Saya belajar untuk menggunakan aplikasi ini secara cepat					✓
21	Saya mudah mengingat bagaimana menggunakan ini				✓	
22	Aplikasi ini mudah untuk dipelajari bagaimana penggunaannya				✓	
23	Saya menjadi terampil menggunakan aplikasi ini secara cepat				✓	
24	Saya puas dengan aplikasi ini				✓	
25	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini ke teman					✓
26	Aplikasi ini menyenangkan untuk digunakan				✓	
27	Aplikasi ini bekerja seperti yang saya inginkan				✓	

28	Aplikasi ini memiliki tampilan yang sangat bagus				✓	
29	Menurut saya, saya perlu memiliki aplikasi ini				✓	
30	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan			✓		✗

*Diadaptasi dari angket Use Questionnaire

Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran
1.	Sebaiknya Vidio diberi audio supaya lebih Jelas dan Paham
2.	Gambar masih Kurang Jernih
3.	Lebih bagus jika diberi game Interaktif

Yogyakarta, 5 Maret 2019

Responden



Prasetya Kurniaworo

Lampiran 7. Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMKN 7 YOGYAKARTA
Jl. Gowongan Kidul Jt. III/416 Telp. (0274) 512403; Fax. (0274) 512403
E-mail: smkn7jogja@smkn7jogja.sch.id Website: www.smkn7jogja.sch.id
Kode Pos 55232

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070 / 612

Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Yogyakarta, menerangkan bahwa:

N a m a : **SEPTIANA LISTYARINI**
NIM : **12520244035**
Fakultas : **Fakultas Teknik**
Jurusan : **Pendidikan Teknik Elektronika & Informatika**
Perguruan Tinggi : **Universitas Negeri Yogyakarta**
Dosen Pembimbing : **Nurkhamid,P.Hd.**
Guru Pembimbing SMK N 7 Yk. : **Ardani Pramono,S.Pd.**

Telah melaksanakan observasi / survey / penelitian pada tanggal 1 – 30 Maret 2019, dengan mengambil judul penelitian sebagai berikut :

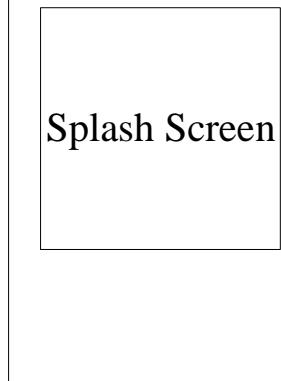
“Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis Augmented Reality di SMK Negeri 7 Yogyakarta”

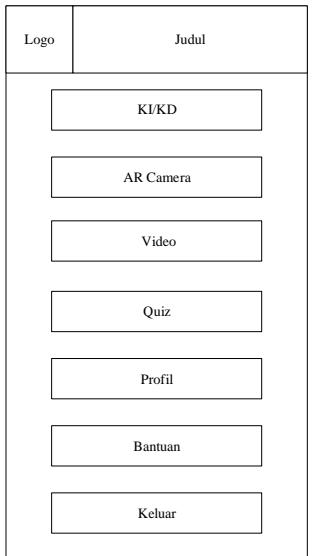
Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

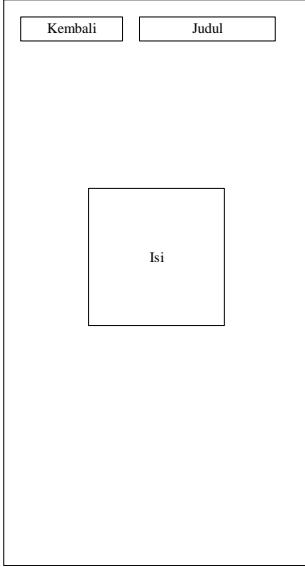
Yogyakarta, 15 Mei 2019

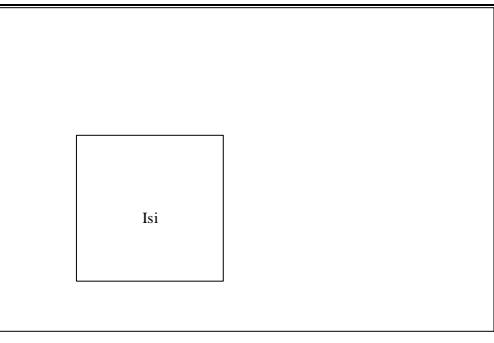


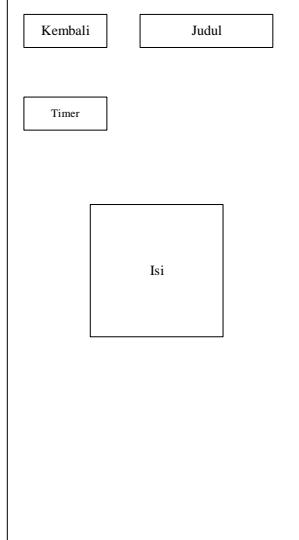
Lampiran 8. Storyboard

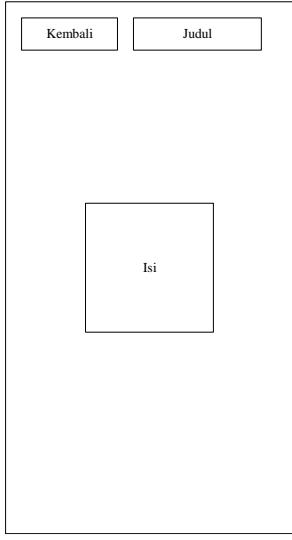
No.	Nama	Desain Tata Letak		Keterangan
1.	Splash Screen		 Splash Screen	<ul style="list-style-type: none">• Menampilkan logo unity selama 3-5 detik

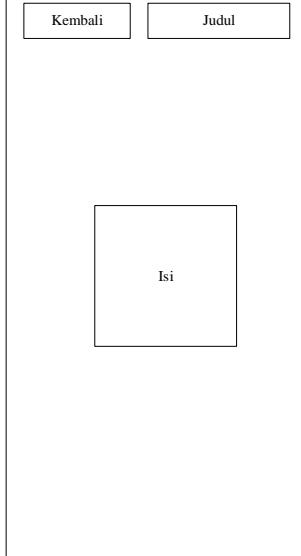
2.	Menu utama	 <pre> graph TD Logo[Logo] --- Judul[Judul] Judul --- KIKD[KI/KD] Judul --- ARCamera[AR Camera] Judul --- Video[Video] Judul --- Quiz[Quiz] Judul --- Profil[Profil] Judul --- Bantuan[Bantuan] Judul --- Keluar[Keluar] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada sebelah kiri atas terdapat logo UNY, judul media berada disamping logo UNY • tombol KI/KD untuk menuju halaman KI/KD • tombol AR Camera untuk menuju ke materi pembelajaran berupa model 3D komponen-komponen PC • tombol Video untuk menuju materi dalam bentuk video perakitan PC • tombol Quiz untuk menuju halaman latihan soal • tombol Profil untuk menuju halaman profil pengembang • tombol Bantuan untuk menuju halaman bantuan yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi • tombol Keluar untuk akses keluar dari aplikasi
----	------------	---	--

3.	Menu KI/KD		<ul style="list-style-type: none">• Menu KI/KD berisi penjelasan KI/KD• Pada bagian kiri atas terdapat tombol Kembali untuk akses kembali ke halaman menu utama• Pada bagian tengah atas terdapat nama aplikasi
----	------------	--	---

4.	Menu AR Camera				<ul style="list-style-type: none"> • Menu ini untuk menampilkan materi pembelajaran • Pada bagian kiri atas terdapat tombol Kembali untuk akses kembali ke halaman menu utama • Pada bagian tengah atas terdapat nama aplikasi
5.	Menu Video			<ul style="list-style-type: none"> • Menu ini menampilkan materi perakitan PC dalam bentuk video dalam posisi <i>landscape</i> • Pada bagian kiri atas terdapat tombol Kembali untuk akses kembali ke halaman menu utama 	

6.	Menu Quiz		<ul style="list-style-type: none">• Menu ini berisi soal latihan• Pada bagian kiri atas terdapat tombol Kembali untuk akses kembali ke halaman menu utama• Pada bagian tengah atas terdapat nama aplikasi
----	-----------	--	---

7.	Menu Profil		<ul style="list-style-type: none">• Menu ini berisi informasi dari pengembang• Pada bagian kiri atas terdapat tombol Kembali untuk akses kembali ke halaman menu utama
----	-------------	--	---

8.	Menu Bantuan			<ul style="list-style-type: none">• Menu ini berisi petunjuk penggunaan aplikasi• Pada bagian kiri atas terdapat tombol Kembali untuk akses kembali ke halaman menu utama• Pada bagian tengah atas terdapat nama aplikasi
----	--------------	--	--	---

Lampiran 10. Analisis Reliabilitas Instrumen

siswa/poin	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	total	total ²
1	4	4	4	3	4	4	3	4	5	5	4	3	5	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	3	101	10201
2	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	3	4	4	5	119	14161	
3	4	3	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	2	4	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	108	11664	
4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	119	14161	
5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	4	5	5	3	3	3	4	4	5	4	3	3	4	3	3	4	106	11236	
6	4	3	3	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5	2	3	3	3	3	3	4	3	3	103	10609	
7	5	5	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	2	4	4	2	4	4	4	4	3	5	101	10201	
8	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	5	5	5	5	2	4	2	3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	108	11664	
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	4	3	5	4	4	4	4	3	3	3	5	120	14400		
10	4	5	4	3	3	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	124	15376	
11	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4	3	3	3	3	2	3	4	99	9801	
12	5	4	4	4	5	3	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	3	3	3	3	110	12100	
13	5	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3	2	4	2	2	3	3	4	4	3	3	3	4	5	4	2	4	92	8464	
14	4	5	4	3	3	3	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	108	11664	
15	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	106	11236	
16	5	4	5	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	123	15129	
17	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	111	12321	
18	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	85	7225	
19	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	2	3	107	11449
20	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	3	5	112	12544
21	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	4	3	5	3	4	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	4	4	3	117	13689
22	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	5	4	5	4	5	5	3	5	120	14400	
23	5	5	4	3	3	4	4	4	3	5	4	4	4	5	5	3	4	4	5	4	4	4	3	3	5	4	4	114	12996	
24	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3	3	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	122	14884	
25	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4	118	13924	
26	5	5	5	4	4	4	4	5	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	116	13456	
27	4	4	5	3	3	5	5	3	4	4	4	5	3	4	4	4	5	3	5	3	5	3	5	4	4	5	4	114	12996	
28	5	4	4	4	4	5	3	3	5	3	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	5	5	3	3	4	4	110	12100	
29	4	5	5	2	5	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	5	4	5	3	5	5	4	4	4	3	3	4	110	12100	
																											Σxt	3203	356151	

Σxi	123	125	117	108	113	108	107	119	122	120	118	116	127	113	97	105	109	119	120	126	112	115	113	118	111	108	102	112
Σx^2	533	553	485	414	455	420	413	503	526	512	490	478	569	463	353	393	423	503	502	562	450	467	463	498	439	422	376	446
Si	0,39	0,49	0,447	0,407	0,507	0,614	0,628	0,507	0,44	0,533	0,34	0,483	0,442	0,782	0,985	0,442	0,459	0,507	0,188	0,502	0,602	0,378	0,782	0,616	0,488	0,683	0,595	0,464
St =	82,25																											
r ¹¹ =	0,85																											

n= 29 α = 0,355
 k= 30

Lampiran 11. Analisis Validitas instrumen

siswa/poin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	total
1	4	4	4	4	3	4	4	3	4	5	5	4	3	5	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	3	101
2	4	2	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	5	119
3	4	4	3	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	2	4	3	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	108	
4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4	5	5	3	3	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	119	
5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	4	5	5	3	3	3	4	4	5	4	3	3	4	3	3	4	106	
6	4	4	3	3	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	4	3	4	5	2	3	3	3	3	3	4	3	103
7	5	5	5	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	2	3	2	4	4	2	4	4	4	4	3	5	101
8	4	5	4	4	4	3	3	4	3	4	4	5	5	5	2	4	3	2	3	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	108	
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	4	3	3	5	4	4	4	4	3	3	3	5	5	120	
10	4	4	5	4	3	3	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	124	
11	4	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	4	3	3	3	2	3	4	4	99
12	5	3	4	4	4	5	3	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	5	4	3	3	3	3	110	
13	5	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3	2	4	2	2	3	4	3	4	4	3	3	3	4	5	4	2	4	3	92
14	4	4	5	4	3	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	108
15	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	106	
16	5	5	4	5	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	123	
17	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	111
18	2	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2	3	85
19	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	2	3	107
20	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	3	5	112
21	4	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	4	3	5	3	4	3	3	4	4	4	5	3	4	5	5	4	4	3	4	117
22	4	5	5	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	4	4	5	4	5	4	5	5	3	5	120	
23	5	5	5	4	3	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	5	5	3	3	4	5	4	5	4	4	3	3	5	4	4	114
24	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3	3	4	3	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	122
25	5	3	4	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	3	3	4	4	4	118
26	5	5	5	5	4	4	4	4	5	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	116
27	4	4	4	5	3	3	5	5	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	5	3	5	3	5	4	4	5	4	4	4	4	114
28	5	5	4	4	4	5	3	3	5	3	4	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4	5	3	5	5	3	3	4	4	3	110
29	4	4	5	5	2	5	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	5	4	4	5	3	5	5	4	4	4	4	3	3	4	110
rxy	0,371	0,023	0,375	0,526	0,355	0,376	0,362	0,624	0,522	0,38	0,522	0,47	0,602	0,435	0,328	0,339	0,583	-0,01	0,321	0,415	0,414	0,507	0,504	0,504	0,397	0,422	0,432	0,665	0,499	0,412	
t hitung	2,076	0,12	2,102	3,214	1,973	2,108	2,018	4,149	3,18	2,135	3,18	2,767	3,917	2,51	1,804	1,872	3,729	-0,07	1,761	2,37	2,363	3,056	3,032	2,248	2,419	2,489	4,627	2,992	2,349		
t tabel	1,703																														
ket	V	TV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			

Valid 28
Tdk Valid 2

Lampiran 12. Analisis Usability Testing

siswa/poin	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	4	4	4	3	4	4	3	4	5	5	4	3	5	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	3
2	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	5
3	4	3	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	2	4	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3
4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	5	5	3	3	3	4	4	5	4	3	3	4	3	3	4	4
6	4	3	3	3	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5	2	3	3	3	3	3	4	3	3
7	5	5	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	2	4	4	2	4	4	4	4	3	5	
8	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	5	5	5	2	4	2	3	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	4	3	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3	5
10	4	5	4	3	3	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4
11	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	3	2	3	4	4
12	5	4	4	4	5	3	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	3	3	3	3
13	5	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3	2	4	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	5	4	2	3
14	4	5	4	3	3	3	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
15	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4
16	5	4	5	4	4	3	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4
17	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4
18	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2
19	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	2	3
20	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	3
21	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	4	3	5	3	4	3	4	4	4	4	5	3	4	5	5	4	3	4
22	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	5	4	5	4	5	5	3	5	3
23	5	5	4	3	3	4	4	4	3	5	4	4	4	5	5	3	4	5	4	5	4	4	3	3	5	4	4	4
24	4	4	3	4	5	5	5	4	5	4	5	5	3	3	3	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4
25	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	3	5	3	4	4	4
26	5	5	5	4	4	4	4	5	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4
27	4	4	5	3	3	5	5	3	4	4	4	4	5	3	4	4	4	5	3	5	3	5	3	5	4	4	5	4
28	5	4	4	4	4	5	3	3	5	3	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	5	5	3	3	4	4	3
29	4	5	5	2	5	3	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	5	3	5	5	4	4	4	3	3	4		
Jumlah	123	125	117	108	113	108	107	119	122	120	118	116	127	113	97	105	109	119	120	126	112	115	113	118	111	108	102	112
Max	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	
persentase	84,83	86,21	80,69	74,48	77,93	74,48	73,79	82,07	84,14	82,76	81,38	80	87,59	77,93	66,9	72,41	75,17	82,07	82,76	86,9	77,24	79,31	77,93	81,38	76,55	74,48	70,34	77,24
rerata	4,24	4,31	4,03	3,72	3,9	3,72	3,69	4,1	4,21	4,14	4,07	4	4,38	3,9	3,34	3,62	3,76	4,1	4,14	4,34	3,86	3,97	3,9	4,07	3,83	3,72	3,52	3,86

Percentase hasil : **78,89**

Lampiran 13. Dokumentasi



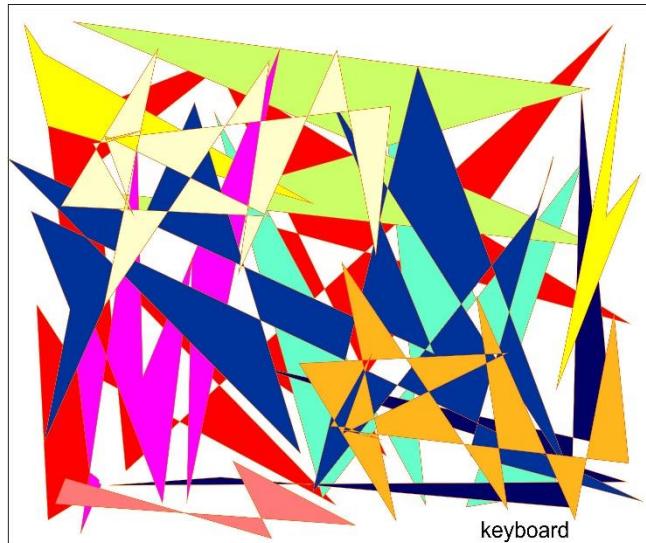
PERAKITAN KOMPUTER

Komputer berasal dari bahasa latin *computare* yang berarti menghitung, yang dalam bahasa inggris disebut *to compute*. Secara definisi, komputer adalah seperangkat alat elektronik yang bekerja sama, dapat menerima data, mengolah data ataupun memberikan informasi yang terorganisasi di bawah kontrol program yang tersimpan dalam memori. Sedangkan perakitan komputer adalah kegiatan yang dilakukan untuk merangkai komponen-komponen komputer sehingga menjadi PC yang siap digunakan. Sebelum memulai mempelajari bagaimana merakit komputer, di bawah ini adalah komponen-komponen komputer yang perlu diketahui.

PERANGKAT INPUT

Perangkat input komputer (perangkat masukan atau *input devices*) adalah perangkat yang digunakan untuk memasukkan data - data dan memberikan perintah pada komputer untuk digunakan pada proses lebih lanjut. Beberapa perangkat masukan tersebut adalah :

KEYBOARD



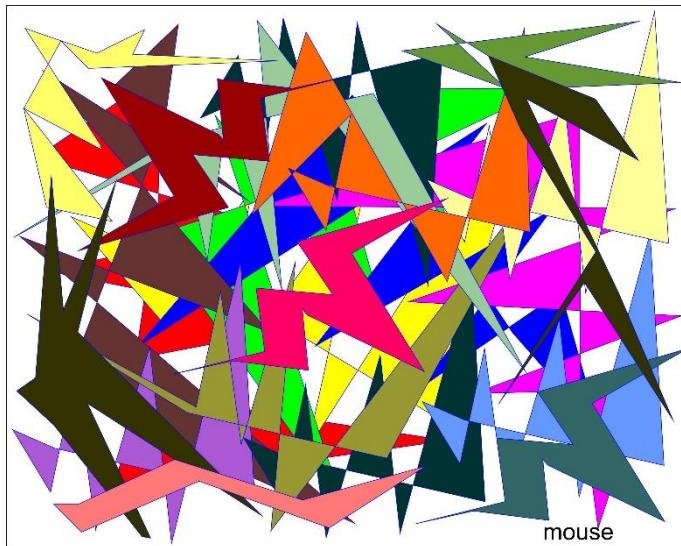
Marker 1. Keyboard

Keyboard merupakan unit input yang paling penting dalam suatu pengolahan data dengan komputer. Keyboard dapat berfungsi memasukkan huruf, angka, karakter khusus serta sebagai media bagi user (pengguna) untuk melakukan perintah-perintah lainnya yang diperlukan, seperti menyimpan file dan membuka file.

Keyboard sekarang yang kita kenal memiliki beberapa jenis port, yaitu port serial, ps2, usb dan wireless. Jenis-Jenis Keyboard : QWERTY, DVORAK, KLOCKENBERG. Keyboard yang biasanya dipakai adalah keyboard jenis QWERTY, pada tahun 1973, keyboard ini diresmikan sebagai keyboard standar ISO (International Standar Organization). Keyboard ini bentuknya mirip seperti tuts

pada mesin tik. Keyboard QWERTY memiliki empat bagian yaitu typewriter key, numeric key, function key, special function key.

MOUSE



Marker 2. Mouse

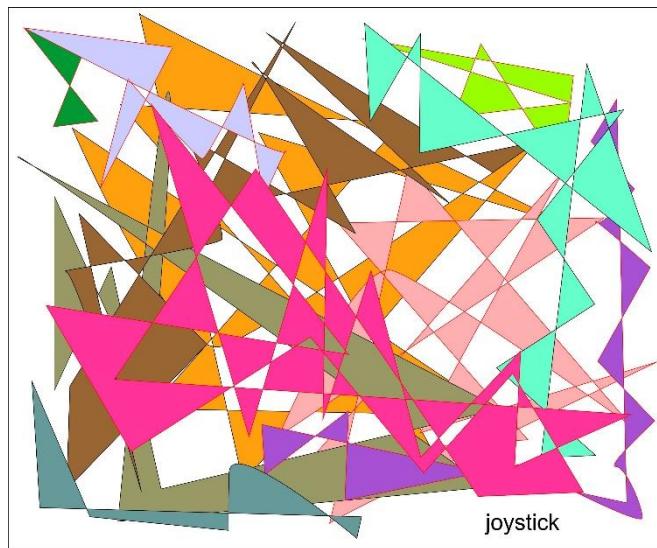
Mouse merupakan unit masukan (input device) yang berfungsi untuk perpindahan pointer atau kursor secara cepat. Selain itu, dapat sebagai perintah praktis dan cepat dibanding dengan keyboard. Mouse mulai digunakan secara maksimal sejak sistem operasi telah berbasiskan GUI (Graphical User Interface). Sinyal-sinyal listrik sebagai input device mouse ini dihasilkan oleh bola kecil di dalam mouse, atau sensor photoresist sesuai dengan pergeseran atau pergerakannya.

Sebagian besar mouse terdiri dari tiga tombol, umumnya hanya dua tombol yang digunakan yaitu tombol kiri dan tombol kanan. Saat ini mouse dilengkapi pula

dengan tombol peng gulung (scroll), dimana letak tombol ini terletak ditengah. Mouse terdiri dari beberapa port yaitu mouse serial, mouse ps/2, usb, dan wireless.

Selain itu terdapat pula touchpad. Touchpad adalah perangkat penunjuk (pointer) yang terdiri dari permukaan khusus yang bisa menerjemahkan gerakan dan posisi jari pengguna ke posisi relatif di layar. Touchpad adalah fitur umum dari laptop dan juga digunakan sebagai pengganti mouse komputer di space meja yang kecil.

JOYSTICK



Marker 3. *Joystick*

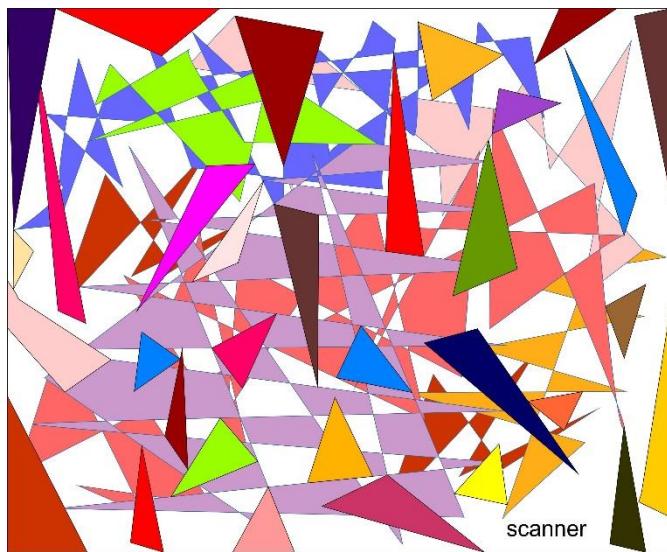
Alat ini biasa digunakan pada permainan (*games*) komputer. *Joystick* biasanya berbentuk tongkat, sedangkan *games paddle* biasanya berbentuk kotak atau persegi terbuat dari plastik dilengkapi dengan tombol-tombol yang akan

mengatur gerak suatu objek dalam komputer. *Joystick* biasanya digunakan sebagai pelengkap untuk memainkan permainan yang membutuhkan lebih dari satu tombol.

Joystick merupakan piranti penuding tidak langsung. Gerakan kursor dikendalikan oleh gerakan tuas atau dengan tekanan pada tuas. Pada *joystick* biasanya terdapat tombol yang dapat dipilih atau diasosiasikan dengan papan ketik. Dalam pengoperasiannya, *joystick* tidak memerlukan tempat yang luas.

SCANNER

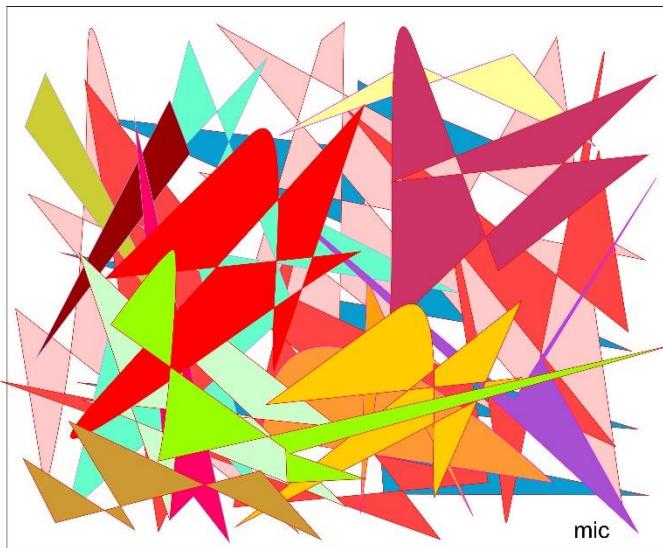
Scanner adalah sebuah alat yang dapat berfungsi untuk menyalin gambar atau teks yang kemudian disimpan ke dalam memori komputer. Dari memori komputer selanjutnya disimpan dalam *hardisk* ataupun perangkat penyimpanan yang lain. Fungsi scanner ini mirip seperti mesin photocopy, perbedaannya adalah mesin photocopy hasilnya dapat dilihat pada kertas sedangkan *scanner* hasilnya dapat ditampilkan melalui monitor terlebih dahulu sehingga dapat dilakukan perbaikan atau modifikasi dan kemudian dapat disimpan kembali baik dalam bentuk file text maupun file gambar.



Marker 4. *Scanner*

MIKROFON

Unit masukan ini berfungsi untuk merekam atau memasukkan suara yang akan disimpan dalam memori komputer atau untuk mendengarkan suara. Mikrofon merupakan komponen penting dalam perangkat elektronik seperti alat bantu pendengaran, perekam suara, penyiaran radio maupun alat komunikasi lainnya seperti handphone, telepon, interkom, walkie talkie serta home entertainment seperti karaoke.



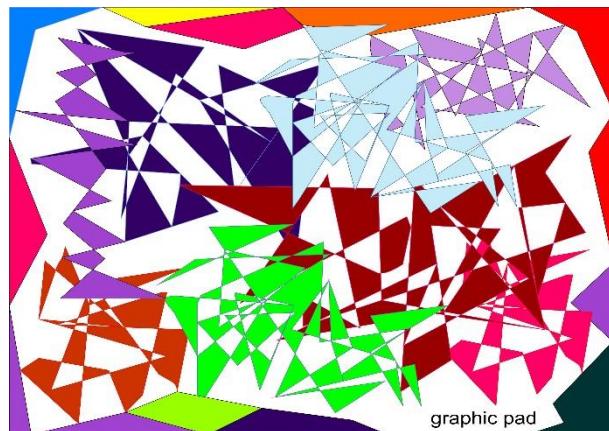
Marker 5. Mikrofon

Pada dasarnya sinyal listrik yang dihasilkan mikrofon sangatlah rendah, oleh karena itu diperlukan penguat sinyal yang biasanya disebut dengan amplifier. Berikut ini adalah penjelasan cara kerja mikrofon secara singkat:

1. Saat kita berbicara, suara kita akan membentuk gelombang suara dan menuju ke mikrofon.
2. Dalam mikrofon, gelombang suara tersebut akan menabrak diafragma (*diaphragm*) yang terdiri dari membran plastik yang sangat tipis. Diafragma akan bergetar sesuai dengan gelombang suara yang diterimanya.
3. Sebuah kumpuran kawat (Voice Coil) yang terdapat di bagian belakang diafragma akan ikut bergetar sesuai dengan getaran diafragma.
4. Sebuah magnet kecil yang permanen (tetap) yang dikelilingi oleh coil atau kumparan tersebut akan menciptakan medan magnet seiring dengan gerakan coil.
5. Pergerakan voice coil di medan magnet ini akan menimbulkan sinyal listrik.
6. Sinyal Listrik yang dihasilkan tersebut kemudian mengalir ke amplifier (Penguat) atau alat perekam suara.

GRAPHIC PAD

Graphics pads ini merupakan input masukan untuk menggambar objek pada monitor. Teknologi Computer Aided Design (CAD) dapat membuat rancangan bangunan, rumah, mesin mobil, dan pesawat dengan menggunakan Graphics Pads. Graphics pads yang digunakan mempunyai dua jenis. Pertama, menggunakan jarum (stylus) yang dihubungkan ke pad atau dengan memakai bantalan tegangan rendah, yang pada bantalan tersebut terdapat permukaan membran sensitif sentuhan (*touch sensitive membrane surface*). Tegangan rendah yang dikirimkan kemudian diterjemahkan menjadi koordinat X – Y. Kedua, menggunakan bantalan sensitif sentuh (*touch sensitive pad*) tanpa menggunakan jarum. Cara kerjanya adalah dengan meletakkan kertas gambar pada bantalan, kemudian ditulisi dengan pensil.



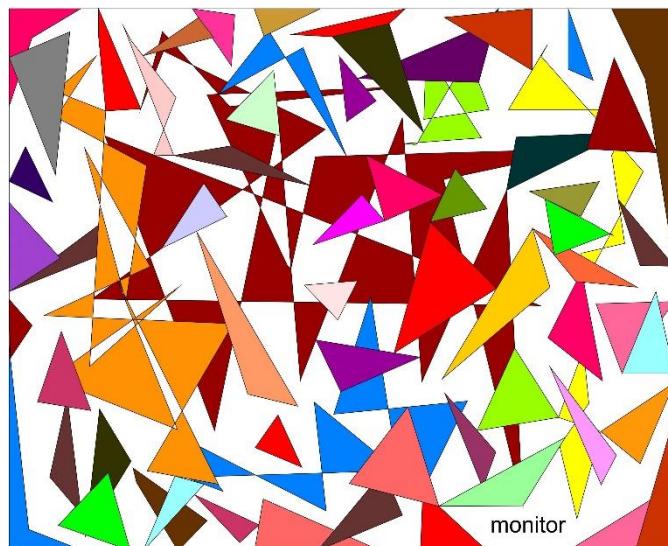
Marker 6. *Graphic Pad*

PERANGKAT OUTPUT

Perangkat output merupakan perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengkomunikasikan hasil pengolahan data yang dilakukan oleh komputer untuk pengguna. Beberapa perangkat output antara lain :

MONITOR

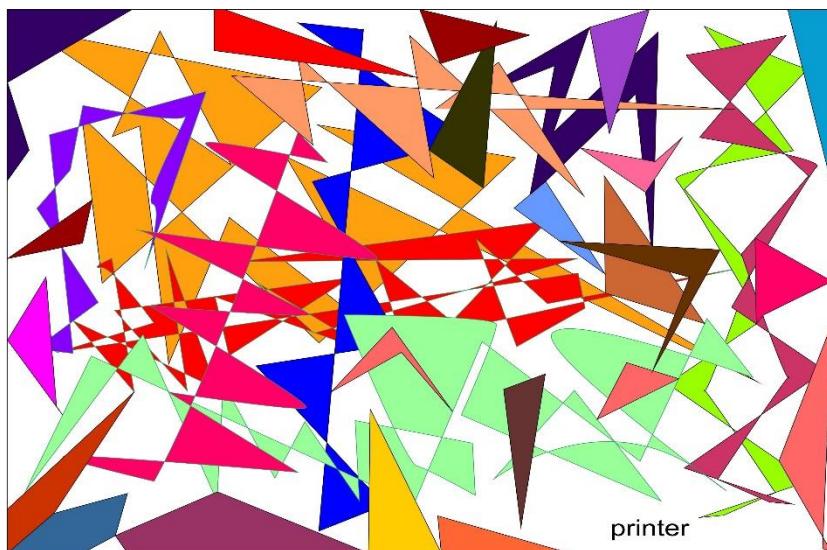
Komputer biasanya dihubungkan pada peranti *display*, juga dikenal sebagai monitor. Monitor biasanya tersedia dalam tipe, ukuran, dan karakteristik yang berbeda. Jenis –jenis monitor adalah monitor CRT, monitor LCD, monitor LED.



Marker 7. Monitor

PRINTER

Printer adalah perangkat output yang digunakan untuk menghasilkan cetakan dari komputer ke dalam bentuk kertas. *Printer* dihubungkan dengan komputer melalui USB, selain itu printer juga harus dihubungkan dengan arus listrik.



Marker 8. *Printer*

Saat pertama kali disambungkan ke komputer, kita harus menginstall *software driver printer* agar *printer* itu dapat dikenali oleh komputer. Ketajaman hasil cetakan *printer* diukur dengan satuan dpi atau *dot per inch* yaitu banyaknya titik dalam satu inci. Semakin tinggi dpi sebuah *printer*, maka semakin tajam hasil cetakannya. Secara garis besarnya jenis-jenis *printer* sebagai berikut :

- a. Dot Matrix, *printer* jenis ini menggunakan tinta jenis pita seperti yang terdapat pada mesin tik.
- b. Inkjet, *printer* jenis ini menggunakan tinta cair atau *liquid ink*.
- c. Laser printer, *printer* jenis ini menggunakan tinta serbuk atau *powder ink* seperti bubuk gliter.
- d. 3D *printer* adalah proses pembuatan benda padat tiga dimensi dari sebuah desain secara digital menjadi bentuk 3D yang tidak hanya dapat dilihat tapi juga dipegang dan memiliki volume. Pada dasarnya, cara kerja membuat cetakan 3 dimensi sama saja dengan printer inkjet konvensional dimana printer membuat layer atau lapisan-lapisan cetakan warna untuk membuat sebuah objek terlihat seperti seharusnya. Hanya saja pada 3D printer yang digunakan bukanlah tinta tetapi plastik *molten wax* dan material lainnya sehingga menjadi sebuah objek yang diinginkan.
- e. Plotter adalah *printer* yang berfungsi untuk mencetak gambar yang berukuran besar dan luas seperti ukuran gambar arsitektur *engineering*. Kertas yang dipergunakan juga lebih besar dari kertas biasanya yang ada pada printer. Plotter sering kali digunakan untuk membuat peta, gambar-gambar arsitektur ataupun ilustrasi tiga dimensi yang biasanya berukuran terlalu besar bagi printer dan dapat menghasilkan grafik atau gambar dengan kualitas tinggi dan berwarna.

SPEAKER

Speaker adalah perangkat keras untuk menghasilkan suara. Jenis lain dari *speaker* adalah *headset* atau *earphone*. Kita dapat mendengarkan hasil keluaran berupa suara dari komputer melalui *speaker*. Speaker menerima sinyal dari komputer lalu mengeluarkan suara berupa frekuensi audio.

Terdapat beberapa jenis speaker, yaitu speaker aktif dan speaker pasif. Speaker aktif adalah speaker yang memiliki sistem amplifier dengan pengaturan

seperti treble, bass, balance, volume, dan sebagainya. Sedangkan speaker pasif adalah speaker yang tidak memiliki sistem amplifier. (PANDUAN LENGKAP KOMPUTER: PC, LAPTOP, TABLET, By PUSPA SWARA, Duwi Priyatno, hal: 15, 2012)



Marker 9. Speaker

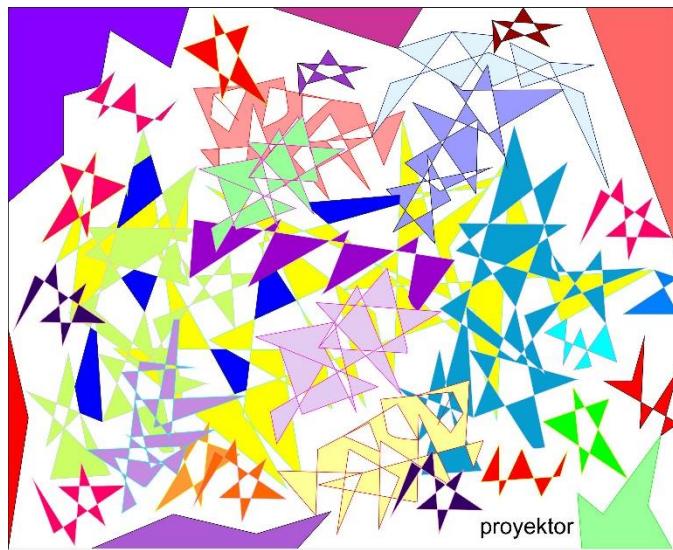
PROYEKTOR

Proyektor merupakan perangkat *output* untuk menampilkan gambar di sebuah permukaan yang digunakan sebagai layar. Kita sering menyebut proyektor sebagai infocus.

Proyektor lcd bekerja berdasarkan prinsip pembiasan cahaya yang dihasilkan oleh panel-panel lcd. Panel ini dibuat terpisah berdasarkan warna-warna dasar, merah, hijau dan biru (R-G-B).

Terdapat tiga panel lcd dalam sebuah proyektor. Warna gambar yang dikeluarkan oleh proyektor merupakan hasil pembiasan dari panel-panel lcd

tersebut yang telah disatukan oleh sebuah prisma khusus. Gambar yang telah disatukan tersebut kemudian dilewatkan melalui lensa dan di”jatuh”kan pada layar sehingga dapat dilihat sebagai gambar utuh.



Marker 10. Proyektor

PERANGKAT PROSES

Proses merupakan instruksi atau perintah yang dikerjakan oleh komputer untuk menjalankan operasi data serta operasi aritmatik dan logika yang dilakukan pada data. Pemrosesan data dalam sebuah perangkat komputer dikerjakan oleh CPU (*Central Processing Unit/ Unit Pengolah Pusat*).

Komputer tidak akan dapat berjalan tanpa CPU. CPU seringkali dikatakan sebagai otak komputer. Dalam motherboard, CPU memiliki sirkuit tunggal terintegrasi (*single integrated circuit*) yang dinamakan *mikroprosesor*. CPU juga memiliki dua komponen dasar, unit kontrol dan Arithmetic/ Logical Unit (ALU).

Unit kontrol menginstruksikan sistem komputer bagaimana mengikuti instruksi sebuah program. Hal tersebut akan menghubungkan langsung data dari dan ke memori prosesor. Unit kontrol menyimpan data sementara, instruksi dan memproses informasi dengan menggunakan unit arithmetic/logic. Sebagai tambahan, unit juga mengontrol sinyal antara CPU dan peranti eksternal seperti hard disk, memori utama dan port I/O.

Arithmetic/Logic Unit (ALU) akan menjalankan kedua operasi arithmetic dan operasi logic. Operasi arithmetic adalah operasi dasar matematika seperti penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Operasi logis seperti AND, OR dan XOR digunakan untuk membuat perbandingan dan mengambil keputusan. Operasi logis akan menentukan bagaimana sebuah program akan dieksekusi.

Prosesor akan menangani sebagian besar operasi yang dijalankan oleh komputer dengan memproses instruksi/perintah, mengirimkan sinyal keluar, mengecek hubungan (*connectivity*) dan memastikan bahwa operasi dan hardware berfungsi sebagaimana mestinya. Prosesor akan bertindak sebagai pengirim pesan pada komponen-komponen seperti RAM, monitor dan disk drive. Mikroprosesor dihubungkan ke dalam sistem komputer melalui tiga bus. Bus-bus tersebut adalah bus data, bus alamat, dan bus kontrol.

Tahun 1978 era yang disebut sebagai generasi pertama processor benar-benar dimulai. Intel mengeluarkan processor baru yang diberi nama Intel® 8086 Processor, sebuah processor pertama dari Intel yang menggunakan bus sistem 16

bit. Prosesor terbaru keluaran produsen Intel adalah Core i7 yang merupakan processor pertama dengan teknologi “Nehalem”. Nehalem menggunakan platform baru yang betul-betul berbeda dengan generasi sebelumnya. Salah satunya adalah mengintegrasikan chipset MCH langsung di processor, bukan motherboard. Nehalem juga mengganti fungsi FSB menjadi QPI (Quick Path Interconnect) yang lebih revolusioner.



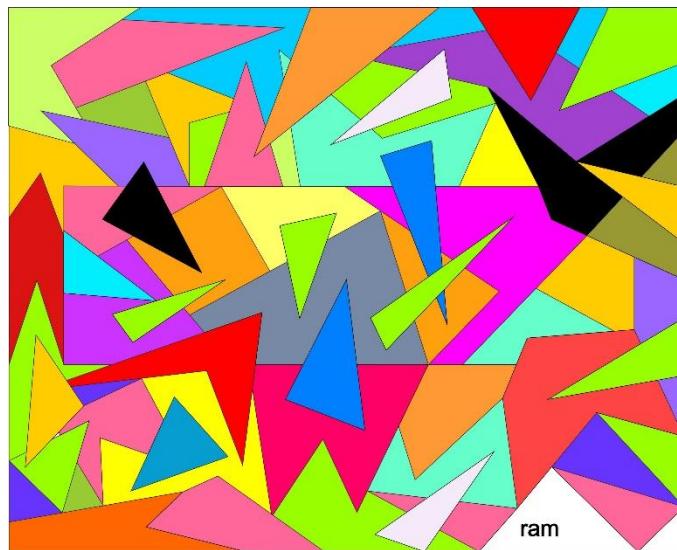
Marker 11. Prosesor

MEDIA PENYIMPANAN

RAM

RAM dianggap merupakan tempat memory *volatile* atau sementara. Isi dalam RAM akan hilang ketika power komputer dimatikan. Chip RAM dalam motherboard komputer menjaga data dan program yang sedang diproses oleh mikroprosesor. RAM adalah memori yang menyimpan data yang sering digunakan

untuk mempercepat pengambilannya oleh prosesor. Semakin besar RAM yang dimiliki sebuah komputer, semakin banyak pula kapasitas yang dimiliki komputer untuk menyimpan data dan memproses file dan program yang berukuran besar.



Marker 12. RAM

a. FPM RAM

Merupakan model memory DRAM yang sudah sangat tua ditemukan pada sekitar tahun 1987. Banyak sekali kekurangan dari segi kecepatan maupun kemampuan menampung datanya. Memiliki 30 pin kaki (jumlah lempengan kuningan memory/slot), hanya dapat berjalan pada clock Maximum 16 Mhz sampai 66 Mhz dengan kecepatan aksesnya kurang lebih 50 ns, hal ini yang menyebabkan akses pemoresesan data dalam memory menjadi sangat lambat, di jumpai pada komputer intel 386.

b. EDO RAM

Bentuk EDO-RAM adalah SIMM (Single Inline Memory Module). Awal ditemukan pada tahun 1995 Hasil pengembangan dari FPM RAM, jalan pada clock 33-66 mhz dan memiliki 72 pin kaki. Hanya saja terdapat tambahan teknologi baru dalam chip dimasukan Cache yang sangat membantu dalam waktu akses pemrosesan data dari RAM tersebut, EDO RAM mengalami peningkatan kecepatan hampir 40-50% jika dibandingkan dari FPM RAM pendahulunya, sudah tidak digunakan lagi pada saat ini dipakai pada komputer intel 486.

c. SD RAM

SDRAM adalah memori yang dapat mengakses data atau informasi lebih cepat dari EDO-RAM. Bentuk SDRAM adalah DIMM (Dual Inline Memory Module). Merupakan model/type memory yang paling bertahan lama karena lamanya RAM ini beredar di pasaran dan tak tergantikan oleh jenis memory yang baru. RAM ini jalan pada clock FSB 100-133 mhz, 168 pin dan

memakai daya listrik sebesar 3.3 Volt, memiliki kemampuan untuk mensinkronkan clock yang terdapat pada memory tersebut dengan clock pada processor, hal ini menyebabkan sistem dalam komputer dapat berjalan seimbang dengan kata lain waktu pemrosesan data menjadi lebih cepat dan efisien.

d. RD RAM (RAMBUS)

RDRAM adalah sebuah memori berkecepatan tinggi, digunakan untuk mendukung prosesor Pentium 4. Tipe RDRAM menggunakan slot RIMM yang mirip dengan slot SDRAM.

RAM yang dikembangkan oleh perusahaan Rambus memiliki karakteristik mampu berjalan pada clock FSB 800/1066, 184-pin ,dan menggunakan daya listrik sebesar 2.5 Volt. Perbedaan utama dibanding DDR RAM terletak pada bagaimana cara memori ini mengolah datanya. pada RD RAM data diolah secara Serial sedangkan DDR RAM mengolah datanya secara pararel, RD RAM lah yang pertama kali memakai teknologi Dual Channel, walaupun memiliki performa yang bagus RD RAM sudah jarang digunakan lagi karena harganya tergolong mahal. Awal keluar pada tahun 1999.

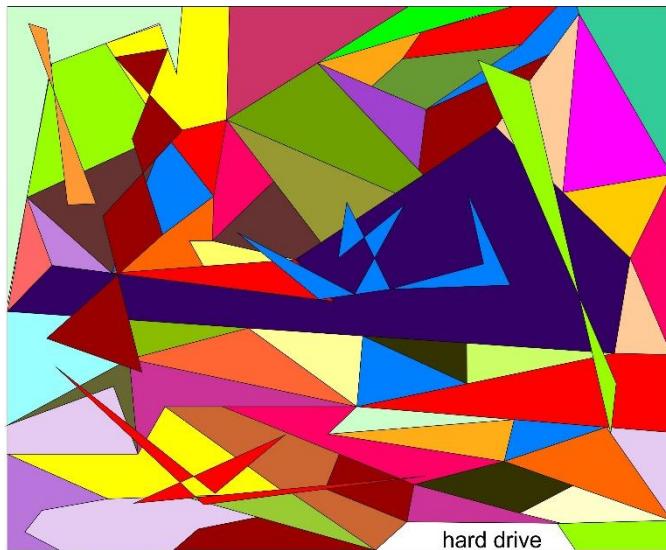
e. DDR RAM

DDR SDRAM adalah tipe memori generasi penerus SDRAM, yang memiliki kemampuan dua kali lebih cepat dari SDRAM. Slot memori yang digunakan DDR SDRAM memiliki jumlah pin lebih banyak dari SDRAM, memory ini memiliki karakteristik clock FSB 266/333/400 MHz, 184-pin, 2.5 Volt. Di pakai pada komputer berplatfrom Pentium IV ke atas atau sejenisnya adalah merupakan hasil regenerasi dari SD RAM, memiliki kecepatan 2x dari Perkembangan memory ini pun tergolong cepat sekarang saja sudah sampai generasi ke lima (DDR , DDRII, DDRIII, DDR IV, DDR V).

HARD DRIVE

Bagian ini berisi gambaran atas komponen, operasi, interface, dan spesifikasi hard drive. Hard disk drive (HDD) adalah media penyimpanan utama pada komputer. Sebuah HDD, seperti pada Gambar, menggunakan banyak karakteristik fisik dan operasi yang sama dengan floppy disk drive. HDD memiliki desain yang lebih kompleks dan dapat melakukan kecepatan akses yang lebih tinggi. HDD memiliki kapasitas penyimpanan yang jauh lebih besar daripada floppy dalam hubungannya dengan daya simpan penyimpanan jangka-panjang. Ia menyimpan program dan file, begitu juga dengan sistem operasi.

HDD terdiri dari piringan (*platter*) kaca aluminium. Piringan kaca tak lentur ini disebut juga sebagai disk (*cakram*). Ketidaklenturannya tersebut menjadikannya disebut sebagai hard disk drive (drive cakram keras). Hard drive tidak untuk dipindahkan. Ini adalah sebab mengapa IBM menyebut hard drive sebagai fixed disk drives (drive cakram tetap). Pendeknya, hard disk drive adalah peranti penyimpanan cakram bervolume tinggi dengan media yang tetap, high density (kepadatan tinggi), dan keras.

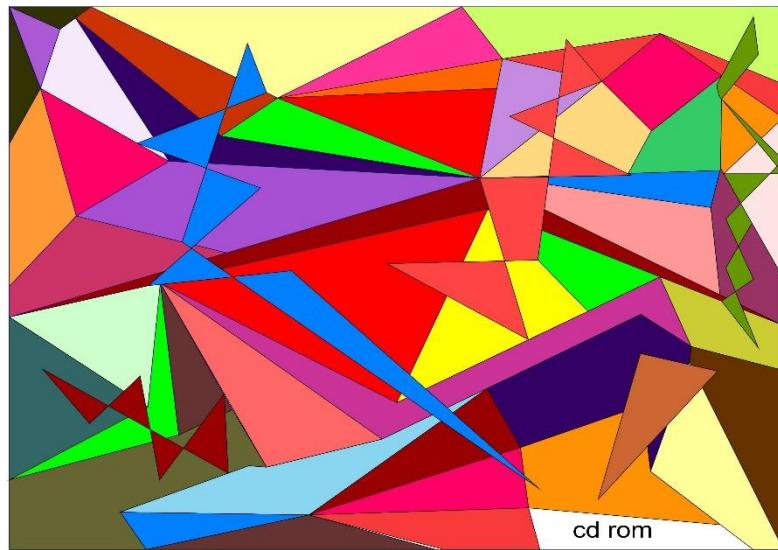


Marker 13. HDD

Hard disk drive berfungsi sama seperti *floppy disk drive*. Piringan cakram berputar pada kecepatan tinggi sementara *head drive* mengakses media untuk melakukan operasi baca atau tulis.

Optical Drive

Optical drive adalah peranti penyimpanan sekunder yang membaca informasi yang tersimpan pada cakram padat (*compact drive*). Bila *floppy* dan *hard disk* menggunakan media magnetik, CD-ROM menggunakan media optik. Daya hidup media optik mencapai puluhan tahun. Perkembangan *optical drive* tak lepas dari perkembangan media penyimpanan cakram. Dulu hanya ada CD, kemudian berkembang menjadi DVD, kemudian berkembang menjadi BluRay Disc. Jenis dari *optical drive* adalah yang hanya bisa membaca dari cakram (CD-R/ DVD-R), ada pula yang dapat membaca dan menulis pada cakram (CD-RW/ DVD-RW).



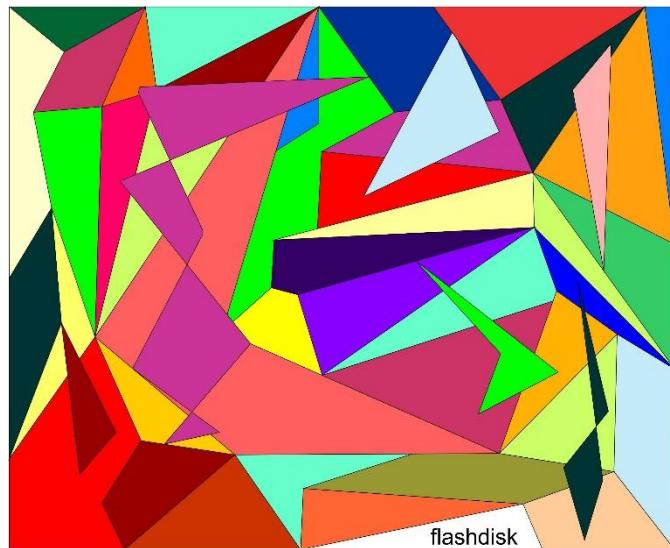
Marker 14. Optical Drive

USB FLASH MEMORY

USB Flash Memory adalah tipe peranti penyimpanan yang relatif baru. Alat ini dapat menyimpan ratusan kali data daripada *floppy disk*. Saat ini ada 2 jenis USB yang beredar di pasaran, yaitu USB 2.0 dan USB 3.0. Secara fisik dapat dibedakan melalui warna bantalan konektor. USB 2 berwarna hitam atau putih, sedangkan USB 3 berwarna biru. Secara umum, USB 3.0 memiliki kecepatan lebih tinggi sekitar 3.2Gbps (400MB/s) dan secara teori dapat mencapai 4.8Gbps. Kecepatan ini 6 sampai 10 kali lebih cepat dari pada USB 2.0. karena USB 3.0 sudah mengadopsi teknologi transfer data dua arah (full duplex), sehingga dapat membaca dan menulis bersamaan (simultan).

Kelebihan lain dari USB 3.0 adalah lebih hemat listrik karena tegangan listrik semula 4.4V menjadi 4V dan arusnya ditingkatkan jadi 150mA. USB 3.0

dapat digunakan 4-6 perangkat sekaligus. USB 3.0 juga mendukung idle, sleep dan suspend sehingga managemen power lebih baik.



Marker 15. USB Flash Memory