**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# IDENTITAS PENGUSUL

**NAMA : MARGARETA HARDIYANTI**

**NRP : 5109100150**

**DOSEN WALI : Diana Purwitasari, S.Kom., M.Sc.**

# JUDUL TUGAS AKHIR

“Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran bagi Penderita Tunarungu Menggunakan Modul Pengenalan Bahasa Isyarat dan Pengenalan Suara pada Teknologi Kinect”

# LATAR BELAKANG

Teknologi sudah menjadi kebutuhan dari sejak dulu hingga sekarang. Teknologi dari waktu ke waktu berkembang sangat pesat, khususnya bidang teknologi informasi. Teknologi informasi terus menerus melakukan inovasi agar segala kebutuhan yang ada dapat terpenuhi secara efektif dan efisien. Perkembangan Teknologi ini memunculkan suatu cara baru dalam kehidupan dimana kehidupan ini akan memenuhi kebutuhan hidup secara elektronik. Contohnya dari penerapan teknologi informasi yaitu *e-learning, e-commerce, ebook, e-library, e-journal*, dan lain – lain.

Negara berkembang khususnya Indonesia membutuhkan teknologi informasi untuk mendukung perkembangan negara. Negara tersebut akan meningkatkan segala aspek kehidupan masyarakat seperti pertanian dan industri. Selain aspek tersebut, mereka juga meningkatkan dalam bidang kesehatan dan pendidikan.

Penggunaan teknologi informasi banyak digunakan dalam bidang pendidikan seperti *e-learning*. Kebutuhan pendidikan akan teknologi informasi memang dirasa perlu, namun penggunaan teknologi informasi hanya sebatas pada pendidikan formal. Dari SD hingga Perguruan Tinggi selalu didukung oleh penggunaan teknologi informasi. Keterbatasan penggunaan teknologi informasi ini masih dirasakan oleh penyandang cacat khususnya tunarungu.

Jumlah penyandang tunarungu diperkirakan sebesar 1,25 persen dari total jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 atau sekitar 2.962.500 jiwa. Penyandang tunarungu yang bersekolah di SLB memiliki bahasa isyarat sebagai bahasa pengantar mereka. Di Indonesia bahasa isyarat ini dibakukan ke dalam Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)[1].

Keterbatasan media alat bantu yang tepat untuk mengajar anak tun rungu menjadi masalah yang dialami guru. Hal ini menyebabkan penyampaian materi akan berjalan lebih lama karena anak tunarungu akan lebih sulit atau lama menyerap materi karena penyampaian yang dilakukan berbeda dari anak normal. Visualisasi merupakan hal yang mendukung dalam pelajaran, namun keterbatasan alat peraga dan gambar menjadi kesulitan guru dalam penyampaian materi.

Perkembangan Teknologi Informasi saat ini memiliki device bernama Kinect. Kinect yang dibuat oleh Microsof tmemiliki beberapa sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan sertatubuh manusia. Selain itu, dengan array mikrofon yang dimiliki kinect juga dapat mengenali suara manusia asalkan *noise* yang terjadi dapat diminimalkan[2].

Oleh karena itu, guna membantu proses pembelajaran bagi anak tunarungu dalam pemahaman materi, maka dikembangkan aplikasi pembelajaran bagi tunarungu dengan menggunakan media Kinect. Pada aplikasi yang memanfaatkan modul pengenalan bahasa isyarat serta suara ini, penderita tunarungu maupun pengajarnya dapat dimudahkan ketika melaksanakan proses pengenalan bahasa isyarat serta proses pembelajaran dalam berbicara.

# RUMUSAN MASALAH

Detail permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

* 1. Bagaimana merancang suatu aplikasi pembelajaran dalam berkomunikasi bagi penderita tunarungu?
  2. Bagaimana membangun suatu aplikasi yang dapat mengevaluasi hasil pembelajaran yang telah dilakukan oleh penderita tunarungu?

# BATASAN MASALAH

Masalah yang dibahas pada tugas akhir ini dibatasi lingkupnya pada:

1. Alat masukan menggunakan Microsoft Kinect.
2. Pembelajaran Bahasa Isyarat diambil dari SIBI.
3. Membaca gerakan dan suara pengguna secara real-time.
4. Sistem berjalan secara offline.

# TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang bangun aplikasi yang dapat membantu pengajaran dalam berkomunikasi bagi penderita tunarungu.
2. Merancang bangun aplikasi yang dapat mengevaluasi hasil pembelajaran yang telah dilakukan oleh penderita tunarungu.

# MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai sebuah aplikasi yang digunakan untuk mempermudah pembelajaran bagi anak tunarungu karena aplikasi ini menggunakan teknologi *kinect*, sehingga pengguna dapat melakukan pengenalan bahasa isyarat sekaligus pembelajaran berbicara secara efektif dan efisien

# TINJAUAN PUSTAKA

## Microsoft Kinect

Kinect merupakan teknologi perangkat lunak yang dikembangkan oleh Rare, anak perusahaan dari Microsoft Game Studios yang dimiliki Microsoft dan teknologi kamera dari PrimeSense yang mengembangkan sistem yang dapat menginterpretasikan gerakan tertentu.[3] Hal ini membuat kinect sepenuhnya memiliki kontrol tanpa kontak langsung denganperalatan elektronik. Kinect menggunakan proyektor infra merah, kamera, dan microchip khusus untuk melacak pergerakan benda-benda dan individu dalam 3D. Sistem *scanner* 3D ini disebut *Light Coding* yang membuat berbagai bentuk gambar berdasarkan rekonstruksi 3D. Sensor kinect berbentuk batang horizontal didesain untuk diposisikan di atas atau di bawah layar tampilan video. Alat ini memiliki kamera RGB, sensor kedalaman dan array mikrofon. Karena itu kinect mampu bekerja dengan penangkapan gerakan seluruh tubuh, pengenalan wajah, dan kemampuan pengenalan suara[4].

Berikut ini merupakan 3 komponen hardware kinect :

1. *Color VGA video camera*

Camera video ini membantu dalam pengenalan wajah dan fitur deteksi lainnya dengan mendeteksi 3 komponen warna yaitu *Red*, *Green*, dan *Blue*. Microsoft menamakannya “RGB Camera” dengan mengacu pada 3 komponen warna tersebut

1. *Depth Sensor*

*Depth sensor* atau sensor kedalaman merupakan sebuah proyektor infra merah dan sebuah sensor *monochrome* CMOS yang bekerja secara bersama-sama untuk “melihat” ruangan atau area dalam bentuk 3D tanpa memperdulikan kondisi cahaya

1. *Multi-array michrophones*

Merupakan sebuah susunan yang terdiri dari 4 kamera yang dapat mengisolasikan suara dari pemain dengan *noise*yang ada di ruangan. Hal ini memungkinkan pemain game untuk berada agak jauh dari microphone dan masih dapat menggunakan kontrol suara atau voice control

## Microsoft Kinect SDK

Kinect SDK merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu pengembang perangkat lunak dalam mengembangkan aplikasi menggunakan sensor Kinect. Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh Kinect SDK[5] adalah sebagai berikut:

1. Raw Sensor Stream

Akses low-level dari sensor-sensor pada Kinect yang terdiri dari kamera RGB, sensor kedalaman, dan Mikrofon.

1. Skeletal Tracking

Akses untuk mendeteksi gambar kerangka dari satu atau dua pemain yang ada pada jangkauan Kinect

1. Advance Audio Capabilities

Memiliki integrasi dengan windows speech recognition API serta menggunakan acoustic noise dan echo cancellation

1. Dokumentasi dan contoh kode

## Elearning Framework

Elearning merupakan suatu metode yang memanfaatkan media elektronik sebagai alat bantu dalam pembelajaran. Menurut referensi [6], terdapat 2 fokus penting yang harus diperhatikan pada elearning framework :

* *Application Services*

Merupakan layanan yang khusus disediakan sebagai pemenuhan kebutuhan pendidikan atau pembelajaran. Beberapa aplikasi e-learning pasti memiliki layanan ini. Contohnya adalah:

* *Course Management*

Mendukung pengaturan pada pembelajaran, modul, serta unit lain pada pendidikan

* *Curriculum*

Mendukung pembuatan kurikulum dan pengaturannya

* *Assessment*

Penilaian dari evaluasi

* *Grading*

Adanya Tingkatan dari pembelajaran serta modul dari pengajaran

* *Common Services*

Merupakan layanan yang disediakan untuk banyak aplikasi, tidak terbatas pada aplikasi e-learning saja, misalnya :

* *Authorisation*

Membatasi hak akses dari user

* *Content Management*

Pengaturan dari storage, penyebaran, deskripsi dari sumber informasi termasuk manajemen lifecycle

* *Member*

Pengaturan keanggotaan suatu pengguna dalam modul tertentu

* *Search*

Mendukung pencarian sumber informasi pada aktivitas pembelajaran

## Tunarungu

Tunarungu merupakan kondisi fisik seseorang yang tidak mampu untuk mendengarkan suara karena adanya gangguan pada suatu bagian di telinga ataupun syaraf pendengarannya. Karena memiliki hambatan dalam pendengaran, individu tunarungu tersebut tidak mampu berbicara sehingga para penderita tunarungu juga biasa disebut [tunawicara](http://id.wikipedia.org/wiki/Tunawicara).

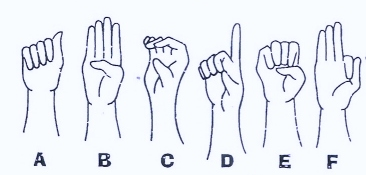
Berdasarkan tingkat gangguan pendengarannya, tunarungu dapat dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

1. Gangguan pendengaran sangat ringan(27-40dB).
2. Gangguan pendengaran ringan(41-55dB),
3. Gangguan pendengaran sedang(56-70dB),
4. Gangguan pendengaran berat(71-90dB),
5. Gangguan pendengaran ekstrem/tuli(di atas 91dB).

Untuk berkomunikasi, para penderita tunarungu menggunakan bahasa isyarat dimana setiap negara memiliki standar yang berbeda-beda dalam penggunaannya[7].

## Sistem Pembelajaran bagi Tunarungu

Sistem bahasa isyarat diperkenalkan dan diajarkan di sekolah-sekolah luar biasa bagi anak tunarungu agar mereka dapat memahami bentuk bahasa. Bahasa isyarat sendiri adalah suatu bentuk bahasa yang menggunakan olah gerak tubuh yang membentuk makna tertentu. Di Indonesia bahasa isyarat ini telah dibakukan ke dalam bentuk kamus Sistem Bahasa Isyarat Indonesia atau SIBI. Isyarat pada SIBI secara garis besar terbagi menjadi dua macam, yakni isyarat huruf dan isyarat kata. Untuk isyarat huruf, SIBI berpedoman pada ASL(*American Sign Language*), sedangkan untuk isyarat kata terdapat standar khusus yang telah dibakukan pada kamus isyarat bahasa Indonesia[8].



Gambar 1 Contoh isyarat huruf pada kamus SIBI

Untuk mengoptimalkan kemampuan yang diperlukan oleh penderita tunarungu dalam melaksanakan kegiatan akademik, terdapat sekolah khusus yang dirancang dalam pendidikan khusus yang disesuaikan dengan kemampuan serta potensi mereka. Berikut ini adalah tingkatan pendidikan formal dari Sekolah Luar Biasa yang diperuntukkan bagi penderita tunarungu[9] :

1. TKLB/TKKh Tunarungu Tingkat Rendah ditekankan pada pengembangan kemampuan senso-motorik, berbahasa dan kemampuan berkomunikasi khususnya berbicara dan berbahasa.
2. SDLB/SDKh Tunarungu kelas tinggi ditekankan pada keterampilan senso-motorik, keterampilan berkomunikasi kemudian pengembangan kemampuan dasar di bidang akademik dan keterampilan sosial.
3. SLTPLB/SMPKh Tunarungu ditekankan pada peningkatan keterampilan berkomunikasi dan keterampilan senso-motorik, keterampilan berkomunikasi dan keterampilan mengaplikasikan kemampuan dasar di bidang akademik dalam pemecahan masalah kehidupan sehari-hari, peningkatan keterampilan sosial dan dasar-dasar keterampilan vokasional.
4. SMLB/SMAKh Tunarungu ditekankan pada pematangan keterampilan berkomunikasi, keterampilan menerapkan kemampuan dasar di bidang akademik yang mengerucut pada pengembangan kemampuan vokasional yang berguna sebagai pemenuhan kebutuhan hidup, dengan tidak menutup kemungkinan mempersiapkan siswa tunarungu melanjutkan pendidikannya kejenjang yang lebih tinggi.

Cara mengajar pemahaman bahasa anak tunarungu berbeda dengan cara mengajar pada anak normal, terutama untuk pengenalan nama-nama benda. Visualisasi kata-kata sangat dibutuhkan pada mata pelajaran yang membutuhkan banyak penjelasan materi berupa gambar karena anak tunarungu lebih tertarik pada hal-hal yang bersifat visual, dan harus dilakukan repetisi visual secara berulang seperti halnya repetisi suara pada anak normal, agar anak tunarungu benar-benar mampu memahami nama benda yang ia lihat[1]. Selain itu dalam belajar bahasa, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan yaitu [10] :

1. Belajar Bahasa Melalui Membaca Ujaran (*Speechreading*)

Orang dapat memahami pembicaraan orang lain dengan “membaca” ujarannya melalui gerakan bibirnya. Namun sebagian suara dibuat di belakang bibir yang tertutup atau jauh di bagian belakang mulut sehingga tidak kelihatan. Seseorang dapat menjadi pembaca ujaran yang baik apabila didukung dengan pengetahuan yang baik tentang struktur bahasa sehingga dapat membuat dugaan yang tepat mengenai bunyi-bunyi yang “tersembunyi” itu.

1. Belajar Bahasa Melalui Pendengaran

Penderita tunarungu dapat dibantu dengan alat bantu pendeng.ran untuk mendengarkan suatu perkataan atau ujaran.Namun dengan kondisi yang kurang optimal, penderita jarang dapat mendengarkannya dengan baik, terlebih apabila alat bantu dengar yang dipergunakan individu tunarungu itu tidak berfungsi dengan baik

1. Belajar Bahasa secara Manual

Secara alami, individu tunarungu cenderung mengembangkan cara komunikasi manual atau bahasa isyarat.  Di berbagai negara telah dikembangkan bahasa isyarat yang dibakukan secara nasional.

# RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Aplikasi yang akan dibangun pada tugas akhir ini adalah sebuah aplikasi yang dibangun dengan bahasa C# dan digunakan sebagai media pembelajaran bagi tunarungu. Aplikasi ini menggunakan modul pembelajaran bahasa isyarat yang memakai kinect sebagai alat untuk pendeteksian gerakan tangan[11] dan modul penangkapan suara secara real time[12]. Pembangunan aplikasi ini mengacu pada *elearning framework* yang digunakan sebagai dasar dari pengembangan fitur-fitur yang ada.

Course Management

Evaluation

Content Management

Assessment

Search

User Management

Authorisation

Add / Remove

Member

Grading

Kuis

Video

Suara

Gambar

Kamus

Kurikulum

Basic

Intermediate

Advance

User Management

Authorisation

Add / Remove

Member

Pengaturan Modul Belajar

Penambahan M odul Bahasa

Gambar 2 Diagram Arsitektur Aplikasi



Gambar 3 Diagram Kasus Penggunaan Aplikasi

Adapun yang akan dikembangkan pada aplikasi ini antara lain :

* + - 1. *Course Management*

Pada framework ini berisi mengenai pengelolaan modul pembelajaran dari aplikasi pembelajaran bagi tunarungu. Fitur yang akan diimplementasikan antara lain :

* Penambahan Modul Bahasa

Dalam melakukan pembelajaran dalam berkomunikasi, kata-kata yang akan digunakan telah dikelompokkan dalam kategori-kategori tertentu. Misalnya huruf, angka, ucapan singkat, kata ganti nama, dan lain lain. Sehingga pengguna dapat belajar sesuai dengan kelompok kata maupun kalimat yang diinginkan. Pengajar juga dapat menambahkan modul atau kategori pembelajaran kemudian dapat memasukkan kata baru.

* Pengaturan Modul Pembelajaran

Pengajar dapat mengatur pembelajaran yang saat itu harus dipelajari oleh anak didiknya

* + - 1. *Curriculum*

Dalam membangun sebuah aplikasi pembelajaran tentunya di dalamnya terdapat kurikulum yang mengatur sistem pembelajaran yang akan dilakukan. Di dalam aplikasi ini, terdapat 3 tingkatan pembelajaran yang dapat diikuti oleh pengguna:

* *Basic*

Pada tingkat ini, pengguna akan belajar mengenai huruf dan kata-kata dasar pada umumnya. Aplikasi dapat menampilkan gerakan dari bahasa isyarat ataupun bentuk pengucapan bibir serta visual gambarnya dan pengguna dapat langsung mencobanya sekaligus terdapat pembenaran apabila ada kesalahan.

* *Intermediate*

Pada tingkat ini, pengguna akan belajar mengenai kata kerja yang telah ditambahkan dengan kata singkat atau imbuhan sehingga sifatnya sedikit lebih kompleks. Sehingga nantinya pada tingkat yang selanjutnya, kata tersebut dapat digunakan dalam suatu kalimat

* *Advance*

Setelah perbendaharaan kata yang dimiliki oleh penderita tunarungu dirasa cukup banyak, maka pada tingkat ini pengguna diharapkan dapat menyusun sebuah kalimat dengan benar. Kemudian, pengguna tunarungu dan normal dapat menerapkan kalimat tersebut dengan mencoba berlatih berkomunikasi bersama-sama

* + - 1. *User Management*

Dalam aplikasi pembelajaran tunarungu, segala hal yang berkaitan dengan pengaturan tentang pengguna ada pada bagian ini. Fitur-fitur yang ada di dalamnya adalah :

* *Authorisation*

Terdapat hak akses yang berbeda yang dimiliki oleh setiap pengguna. Pada aplikasi ini terdapat 3 pengguna, yaitu pengajar, anak tunarungu, dan *user* biasa

* *Add* dan *Remove* *User*

Pengajar dapat melakukan penambahan *user* dan juga dapat menghapusnya

* *Member*

Keikutsertaan pengguna dalam suatu pembelajaran maupun dalam ujian yang akan dilakukan diatur oleh seorang pengajar.

* + - 1. *Evaluation*

Setelah mengikuti proses pembelajaran, kompetensi dari penderita tunarungu akan diuji pada bagian ini. Bagian-bagiannya antara lain :

* Kuis

Kuis ini dimaksudkan agar memberi latihan kepada pengguna setelah mendapatkan pembelajaran. Pada bagian ini kuis dapat dibagi lagi menjadi :

* Tebak Bahasa : Soal berupa teks, dan pengguna harus melakukan praktek dengan gerakan tubuh ataupun dengan mengeluarkan suara
* Tebak Arti : Pengguna dapat memilih jawaban yang benar dari soal yang menampilkan gerakan tubuh maupun tampilan gerakan bibir
* *Grading*

Untuk dapat naik ke tingkat pembelajaran tertentu, terdapat standar nilai yang harus didapatkan ketika melakukan ujian

* + - 1. *Assestment*

Terdapat penilaian terhadap anak tunarungu yang telah melakukan ujian. Hasil tersebut dapat dibuat menjadi grafik yang menunjukkan perkembangan dari anak tunarungu.

* + - 1. *Searching*

Pada pembelajaran ini, pengguna mampu melakukan pencarian terhadap konten yang diinginkan, baik itu berupa bentuk gerakan dari bahasa isyarat maupun bentuk pengucapan bibir. Input yang dapat dimasukkan ke dalam sistem juga dapat berupa suara, teks, maupun gerakan.

* + - 1. *Content Management*

Pada framework ini akan dikelola konten dari aplikasi pembelajaran bagi tunarungu. Seluruh konten tersebut dapat diupload oleh pengajar tunarungu. Konten yang dimaksud berupa :

* Kamus Bahasa Isyarat yang terdiri dari :
* Koordinat gerakan tubuh
* Koordinat dari *sequence* gerakan
* Video
* Gambar
* Suara

# METODOLOGI

## Penyusunan proposal tugas akhir

Pada tahap ini penulis menyusun proposal tugas akhir sebagai langkah awal dalam pengerjaan tugas akhir. Pada proposal ini penulis menggagas penulisan tugas akhir untuk merancang bangun aplikasi pembelajaran bagi penderita tunarungu dengan menggunakan modul pembelajaran bahasa isyarat yang memakai kinect sebagai alat untuk pendeteksian gerakan tangan[11] dan modul penangkapan suara secara real time[12].

## Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang diperlukan untuk perancangan sistem. Informasi tersebut dapat diperoleh dari literatur, paper, maupun buku-buku terkait dengan perancangan maupun pembangunan perangkat lunak. Selain itu, studi literatur juga terkait mencari informasi mengenai aplikasi sejenis yang telah ada sebelumnya agar aplikasi yang dibangun pada tugas akhir ini dapat dikembangkan dengan baik dan dapat menjadi lebih baik dari aplikasi sebelumnya.

## Analisis dan desain perangkat lunak

Analisis kebutuhan dan perancangan sistem dilakukan untuk merumuskan konsep dan solusi yang tepat dalam pembuatan aplikasi serta kemungkinan yang dapat dilakukan untuk mengimplementasikan rancangan tersebut[13]. Fase desain meliputi arsitektur perangkat lunak yang digunakan, desain basis data, dan lain-lain.

## Implementasi perangkat lunak

Pada tahap ini, desain perangkat lunak yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, diimplementasikan ke dalam bentuk kode program. Pembangunan aplikasi dilakukan dengan menggunakan Microsoft Kinect SDK. Pada fase ini, penulis menggunakan tools Visual Studio 2010 sebagai alat bantu untuk mengimplementasikan kode program dari modul aplikasi yang akan dikembangkan. Bahasa yang digunakan adalah C#.

## Pengujian dan evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang dibuat. Tujuan uji coba perangkat lunak adalah untuk menemukan kesalahan-kesalahan (*bug*) sedini mungkin sehingga dapat diperbaiki sesegera mungkin[14].

## Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
   1. Latar Belakang
   2. Rumusan Masalah
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

# JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2012 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2013 | | | |
| Oktober | | | | Nopember | | | | Desember | | | | Januari | | | | | Februari | | | |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengujian dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

1. Pembelajaran Tuna Rungu [Dikutip : 26Oktober 2012] http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-18947-Chapter1-599761.pdf
2. Speech Recognition [Dikutip : 28 Oktober 2012]

<http://support.xbox.com/en-US/xbox-360/kinect/speech-recognition>

1. Kinect. [Dikutip : 26 Oktober 2012] <http://en.wikipedia.org/wiki/Kinect>
2. Cara Kerja Kinect. [Dikutip : 27 Oktober 2012] <http://kangtanto.com/technology/cara-kerja-kinect>
3. Ramadham, Ilham. 2012. Rancang Bangun Modul Pencocokan Gerakan Menjadi Skor padaPermainan SKJ Ekspres menggunakan Microsoft Kinect SDK. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. Wilson, Scott.,dkk. 2004. An e-Learning Framework. Australia : DEST
5. Tunarungu [Dikutip : 28Oktober 2012]

<http://id.wikipedia.org/wiki/Anak_berkebutuhan_khusus#Tunarungu>

1. Iqbal, Mohammad., dkk. 2011. Pengenalan Bahasa Isyarat Indonesia Berbasis Sensor *Accelerometer* dan Sensor *Flex* Menggunakan *Dynamic Time Warping*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2. Pendidikan Anak Tunarungu. [Dikutip: 30 Oktober 2012]

<http://slbmuhammadiyahbayongbonggarut.blogspot.com/2011/04/pendidikan-anak-tunarungu_04.html>

1. Pengajaran Bahasa Bagi Anak Tunarungu. [Dikutip: 30 Oktober 2012]

<http://psibkusd.wordpress.com/about/b-tunarungu/metode-pengajaran-bahasa-bagi-anak-tunarung/>

1. Ekasari, Dika Swadani. 2012. Usulan Tugas Akhir Rancang Bangun Modul Pengenalan Bahasa Isyarat pada Aplikasi Pembelajaran bagi Penderita Tunarungu menggunakan Teknologi Kinect*.* Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Cahyarini, Ratri. 2012. Usulan Tugas Akhir Rancang Bangun Modul Pengenalan Suara pada Aplikasi Pembelajaran bagi Penderita Tunarungu menggunakan Teknologi Kinect. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Sommerville, Ian.*Software Engineering.* Boston : Addison-Wesley, 2007. 9780321313799.
4. Godbole, Nina.*Software Quality Assurance: Principles and Practice.* Oxford : Alpha Science, 2007. 1-84265-176-5
5. Bahasa Isyarat[Dikutip : 26Oktober 2012] <http://www.japem.gov.bn/BIsyarat/Bahasa%20Isyarat.htm>

**LEMBAR PENGESAHAN**

Surabaya, 31 Oktober 2012

Menyetujui

|  |  |
| --- | --- |
| Dosen pembimbing I **Umi Laili Yuhana, S.Kom, M.Sc**  **NIP.197906262005012002** | Dosen pembimbing II **Abdul Munif, S.Kom, M.Sc.Eng**  **NIP.051100114** |