

ASSISTIVE LIVING UNTUK PENYANDANG DISABILITAS MENGUNAKAN KINECT

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

I Putu Arie Bayu Antara

NIM: 0910683052



**TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ASSISTIVE LIVING UNTUK PENYANDANG DISABILITAS
MENGUNAKAN KINECT**

SKRIPSI

LABORATORIUM SISTEM KOMPUTER DAN ROBOTIKA

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh :

I PUTU ARIE BAYU ANTARA

NIM. 0910683052

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T., M.Eng.

NIP. 19820809 201212 1 004

Issa Arwani, S.Kom., M.Sc

NIP. 19830922 201212 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**ASSISTIVE LIVING UNTUK PENYANDANG DISABILITAS
MENGUNAKAN KINECT**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

I PUTU ARIE BAYU ANTARA

NIM. 0910683052

Skripsi ini diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal

29 Januari 2016

Penguji I

Penguji II

Barlian Henryranu P, S.T., M.T

Gembong Edhi Setyawan, S.T., M.T

NIK. 201102 821024 1 001

NIK. 201208 761201 1 001

Penguji III

Hurriyatul Fitriyah, S.T., M.Sc

NIK. 201304 85510012001

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer**

Drs. Marji, M.T.

NIP. 19670801 199203 1 001

**PERNYATAAN
ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 12 April 2015

Mahasiswa,

I PUTU ARIE BAYU ANTARA

NIM. 0910683052

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi dengan judul “**ASSISTIVE LIVING UNTUK PENYANDANG DISABILITAS MENGGUNAKAN KINECT**”. Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menjadi Sarjana Komputer. Dalam penyusunan skripsi ini telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

Dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik lahir maupun batin. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih dan rasa hormat sebesar - besarnya kepada:

1. Ayahanda I Made Sutatha, Ibunda Yuni Yuhniarti, Kadek Arie Fiantara atas doa, nasihat, motivasi, kasih sayang, kesabaran, hingga dukungan secara moril maupun materiil yang tak henti-hentinya tercurah untuk penulis.
2. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T., M.Eng. selaku pembimbing satu yang telah meluangkan waktu memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Bapak Issa Arwani, S.Kom., M.Sc selaku pembimbing dua yang telah meluangkan waktu memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Heru Nurwasito, M.Kom selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasehat bagi penulis selama mengarungi perkuliahan.
5. Bapak Ir. Sutrisno, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
6. Bapak Drs. Mardji, M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
7. Segenap dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya atas segenap ilmu pengetahuan dan perhatian yang diberikan.
8. Teman-teman Program Studi Informatika/Ilmu Komputer angkatan 2009

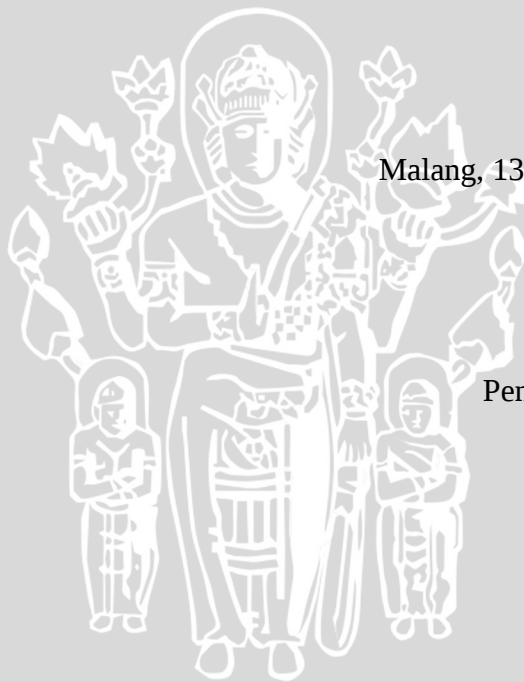
tercinta yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan bantuan pikiran

9. Segenap staff dan pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya atas segala bantuan yang bersifat administratif.
10. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan pengalaman berharga bagi penulis selama penulis menjalani masa perkuliahan.

Akhirnya atas segala bantuan semua pihak semoga mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat pada semua pihak.

Malang, 13 April 2015

Penulis



ABSTRAK

I PUTU ARIE BAYU ANTARA. 2015. : *ASSISTIVE LIVING* UNTUK PENYANDANG DISABILITAS MENGGUNAKAN KINECT. Skripsi Program Studi Informatika/Illmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dosen Pembimbing : Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T., M.Eng. dan Issa Arwani, S.Kom., M.Sc

Kemampuan penyandang disabilitas untuk melakukan kegiatan mereka sehari – hari terbatas karena gangguan pada anggota gerak yang mereka. Keterbatasan ini mengganggu kualitas hidup mereka dan ketergantungan mereka akan bantuan orang lain. *Assistive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect merupakan sistem yang diperuntukan untuk penyandang disabilitas agar dapat mengontrol *environment* sekitar mereka tanpa perlu menggerakkan seluruh anggota badan mereka. Sensor kinect xbox 360 akan membaca 6 pola gerakan yang telah ditetapkan sebagai parameter mengontrol *environment*. Pola gerakan yang dibaca akan diolah kemudian memberi instruksi kepada arduino uno untuk melakukan otomasi kontrol *environment*. Kontrol *environment* terdiri dari menyalakan dan mematikan lampu, menyalakan dan mematikan ac, menaikkan dan menurunkan volume tv. Otomasi kontrol *environment* bersifat prototype dan setiap pola gerakan akan diwakili oleh led, dimana led akan berkedip ketika *input* berhasil diterima. *Assistive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect mampu mengontrol *environment* sekitar, dibuktikan dari angka keberhasilan hasil pengujian sensor dan kontrol *environment* yang diwakili led sebesar 77.5%. Terdapat perbedaan waktu yang dibutuhkan prototype untuk bereaksi dimana waktu yang dibutuhkan berkisar antara 0.464 detik sampai dengan 0.667 detik. Perbedaan waktu tersebut ada karena adanya perbedaan jarak dan kondisi percobaan . Pola gerakan yang terdeteksi juga dipengaruhi oleh sudut gerakan terhadap arah koordinat x dan koordinat y

Kata Kunci : Assitive Living, Kinect, Disabilitas, Kualitas hidup

ABSTRACT

I PUTU ARIE BAYU ANTARA. 2014. : ASSISTIVE LIVING FOR DISABLE PEOPLE USING KINECT. Skripsi Program Studi Informatika/Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dosen Pembimbing : Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T., M.Eng. dan Issa Arwani, S.Kom., M.Sc

The ability of persons with disabilities to perform their daily activities limited because interference on their limbs. These limitations interfere with quality of their lives and their dependence on the assistance of others. Assistive living for disable people using kinect is a system that intended for persons with disabilities to be able to control the environment around them without needing to move all their body parts. Xbox 360 kinect sensor will read the six patterns of movement that has been set as a parameter to control the environment. Patterns of movement that is read will be processed and gave instructions to arduino uno to perform control automation environment. Control environment consists of turning on and off lights, turning on and off the ac, raise and lower the TV volume. Automation controls using prototype environment and any movement pattern will be represented by the LED, which LED will blink when the input is successfully received. Assistive living for persons with disabilities to use kinect able to control the environment around, evidenced comes from the results of testing success rate sensor and control environment which led represented by 77.5%. There are differences respond time that prototype take to respond where needed time ranges ranging from 0.464 seconds to 0,667 seconds. The time difference happen because of difference in distance and the experimental conditions. Patterns of movement that is detected is also influenced by the friction angle to direction of coordinates x and y coordinates

Keywords: Assitive Living, Kinect, Disability, Quality of Life

DAFTAR ISI

_Toc442170522

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
2 BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Assitive Living	6
2.3 Disabilitas.....	7
2.4 Kinect	8
2.5 Arduino.....	11
2.6 OpenNI SDK	12
2.7 Processing.....	12
3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Diagram Alir	14
3.2 Studi Literatur	15
3.3 Analisis Kebutuhan	15

3.3.1	Cara Kerja Sistem	15
3.3.2	Perangkat Keras	16
3.3.3	Perangkat Lunak	17
3.4	Perancangan Sistem.....	17
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras.....	18
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	19
3.5	Implementasi	24
3.6	Pengujian dan Analisis	24
3.7	Kesimpulan dan Saran.....	24
4	BAB IV IMPLEMENTASI.....	25
4.1	Batasan Implementasi	25
4.2	Implementasi Perangkat Keras.....	26
4.2.1	Implementasi Sensor Kinect untuk Assitive Living	26
4.2.2	Implementasi Arduino Uno (sebagai prototype kontrol <i>environment</i>) menuju Komputer	29
4.3	Implementasi Perangkat Lunak.....	30
4.3.1	Implementasi Perangkat Lunak Untuk Sensor Kinect	30
4.3.2	Implementasi Perangkat Lunak Untuk Sensor Kinect	39
5	BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	41
5.1	Pengujian.....	41
5.2	Skenario Pengujian.....	41
5.2.1	Skenario Pengujian sensor pada jarak 1 meter.	42
5.2.2	Skenario Pengujian sensor pada jarak 2 meter	50
5.2.3	Skenario Pengujian waktu reaksi prototype kontrol <i>environment</i> .	59
5.2.4	Skenario Pengujian Sensor Terhadap Sudut Gerakan.....	64
5.3	Analisis.....	67

6	BAB VI PENUTUP	69
6.1	Kesimpulan.....	69
6.2	Saran.....	70
	DAFTAR PUSTAKA.....	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyandang disabilitas	8
Gambar 2.2 Kinect Xbox 360	8
Gambar 2.3 Struktur dari kinect xbox 360.....	10
Gambar 2.4 Cara kerja <i>Structured Light</i>	10
Gambar 2.5 Proyeksi pada lensa <i>Astigmatic</i> kinect	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian	14
Gambar 3.2 Blok Diagram Gambaran Umum Sistem	16
Gambar 3.3 Perancangan Sistem	17
Gambar 3.4 Perancangan Sensor Kinect menuju komputer	18
Gambar 3.5 Perancangan arduino uno menuju komputer.....	19
Gambar 3.6 Flow Chart Perancangan Perangkat Lunak Pada Sensor Kinect Secara Umum.....	21
Gambar 3.7 Flow Chart Perangkat Lunak Pada Arduino Uno Secara Umum.....	23
Gambar 4.1 Implementasi Sistem	25
Gambar 4.2 Sensor Kinect yang telah berhasil terdeteksi	27
Gambar 4.3 Lampu pada kinect berwarna hijau yang menandakan kinect berhasil terkoneksi dengan komputer	28
Gambar 4.4 Testing Sensor Kinect	28
Gambar 4.5 Prototype Kontrol Environment.....	30
Gambar 4.6 Potongan Koding untuk Mode Pada Kinect.....	32
Gambar 4.7 Potongan koding untuk kondisi pengenalan gerakan gwipe dan menentukan mode sesuai gerakan yang terbaca.	34
Gambar 4.8 Potongan koding untuk mode 1 menghidupkan dan mematikan lampu.....	35
Gambar 4.9 Potongan koding untuk mode 2 menghidupkan dan mematikan ac. 37	
Gambar 4.10 Potongan koding untuk mode 3 menaikkan dan menurunkan volume tv	38
Gambar 5.1 denah ruangan pengujian	42
Gambar 5.2 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kanan Terbaca Oleh Sensor Kinect.....	44

Gambar 5.3 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kiri Terbaca Oleh Sensor Kinect.	45
Gambar 5.4 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Atas Terbaca Sebagai Oleh Sensor Kinect.	45
Gambar 5.5 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Bawah Terbaca Oleh Sensor Kinect.	46
Gambar 5.6 Gerakan Memutar Pergelangan Tangan Searah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.	46
Gambar 5.7 Gerakan Memutar bergelangan Tangan Belawanan arah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.	47
Gambar 5.8 Lampu Led Merah Pertama berkedip.	48
Gambar 5.9 Lampu Led Merah Kedua Berkedip.	48
Gambar 5.10 Lampu Led Hijau Pertama Berkedip.	49
Gambar 5.11 Lampu Led Hijau Kedua Berkedip.	49
Gambar 5.12 Led Putih Pertama Berkedip.	50
Gambar 5.13 Lampu Led Putih Kedua Berkedip.	50
Gambar 5.14 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kanan Terbaca Oleh Sensor Kinect.	53
Gambar 5.15 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kiri Terbaca Oleh Sensor Kinect.	53
Gambar 5.16 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Atas Terbaca Sebagai Oleh Sensor Kinect.	54
Gambar 5.17 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Bawah Terbaca Oleh Sensor Kinect.	54
Gambar 5.18 Gerakan Memutar Pergelangan Tangan Searah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.	55
Gambar 5.19 Gerakan Memutar bergelangan Tangan Belawanan arah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.	55
Gambar 5.20 Lampu Led Merah Pertama berkedip.	56
Gambar 5.21 Lampu Led Merah Kedua Berkedip.	57
Gambar 5.22 Lampu Led Hijau Pertama Berkedip.	57
Gambar 5.23 Lampu Led Hijau Kedua Berkedip.	58

Gambar 5.24 Lampu Led Putih Pertama Berkedip.....	58
Gambar 5.25 Lampu Led Putih Kedua Berkedip.....	59
Gambar 5.26 Sudut yang digunakan pada pengujian.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi Kinect	9
Tabel 5.1 Tabel Pengujian Tingkat Keberhasilan Sensor Pada Jarak 1 Meter	43
Tabel 5.2 Tabel Pengujian Tingkat Keberhasilan Sensor Pada Jarak 2 Meter	51
Tabel 5.3 Hasil Pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah kiri	60
Tabel 5.4 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah kanan	60
Tabel 5.5 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah atas	61
Tabel 5.6 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah atas	62
Tabel 5.7 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan memutar telapak tangan searah jarum jam	62
Tabel 5.8 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan memutar telapak tangan searah jarum jam	63
Tabel 5.9 Rata – Rata Waktu reaksi prototype	64
Tabel 5.10 Hasil pengujian sensor terhadap sudut gerakan	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah yang dihadapi penyandang disabilitas sangat kompleks dan dinamis. Secara general masalah yang dihadapi penyandang disabilitas dapat dibagi menjadi dua, masalah kesehatan dan masalah sosial. Masalah kesehatan berhubungan dengan anggota tubuh mereka yang mengalami gangguan akibat penyakit ataupun gangguan eksternal seperti ketidakmampuan menggerakkan kaki akibat kecelakaan, terganggunya kemampuan untuk berkomunikasi karena rusaknya bagian otak oleh serangan stroke dll. Sedangkan masalah sosial berhubungan dengan bagaimana pandangan lingkungan komunitas pada penyandang disabilitas, persamaan hak dalam lingkungan dll [WHO-11].

Salah satunya masalah yang paling sering dihadapi oleh penyandang disabilitas adalah kemampuan mereka dalam melakukan kegiatan sehari-hari mereka didalam rumah. Sejumlah keterbatasan yang dimiliki penyandang disabilitas membuat mereka tidak bisa melakukan kegiatan sehari-hari layaknya manusia normal. Keterbatasan itu mengakibatkan ketergantungan mereka pada bantuan orang terdekat sangat tinggi. [LAD-14].

Dijaman serba digital dan modern saat ini, kebutuhan untuk penyandang disabilitas agar dapat melakukan kegiatan mereka sehari tanpa bantuan orang lain menjadi sesuatu yang tidak bisa dihindari lagi. Penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan pada kaki, penyandang disabilitas yang mengalami kelumpuhan sebelah ataupun penyandang disabilitas lain yang mengalami keterbatasan gerak sehingga mereka hanya bisa menggerakkan tangan tentu mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan sederhana seperti mematikan lampu karena letak saklar yang tinggi. Tentunya dengan adanya teknologi yang dapat membantu mereka dalam melakukan kegiatan mereka sehari-hari akan mengurangi ketergantungan mereka terhadap bantuan dari orang terdekat. [DOU-10].

Assitive living merupakan teknologi yang dikembangkan untuk para orang tua dan penyandang disabilitas agar mereka dapat melakukan rehabilitasi dan kegiatan sehari – hari secara mandiri tanpa bantuan orang lain. *Assistive living* merupakan salah satu opsi untuk orang tua dan penyandang disabilitas yang memilih tinggal di rumah dibanding tinggal di fasilitas *healthcare*. Bentuk dari *assistive living* sendiri memiliki banyak macam, dimulai dari alat yang bisa digunakan langsung oleh pengguna seperti kaca mata dengan gps sampai dengan home automation dengan spesifikasi dan kebutuhan yang sudah disesuaikan dengan penyandang disabilitas[CHA-09] .

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil judul **“ASSISTIVE LIVING UNTUK PENYANDANG DISABILITAS MENGGUNAKAN KINECT”** yang diharapkan dapat membantu dan mempermudah penyandang disabilitas terutama penyandang disabilitas yang mengalami keterbatasan dalam menggerakkan anggota tubuh dan hanya bisa menggerakkan tangan mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan pada skripsi ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancangan dan mengimplementasikan sistem *assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect.
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *assistive living* menggunakan kinect dengan Arduino Uno sebagai aktuator.
3. Apakah sistem yang dibangun dapat mendeteksi gerakan dari penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan gerak selain tangan untuk mengendalikan *environment* sekitar mereka.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dirumuskan dapat lebih terfokus, maka pada penelitian ini dibatasi dalam hal:

1. *Input* yang diterima berasal dari gerakan tangan penderita disabilitas yang mengalami gangguan fungsi gerak pada beberapa bagian tubuh terkecuali tangan.

2. Parameter yang digunakan sebagai penguji adalah pola gerakan tertentu yang akan dijadikan sebagai *input*.
3. Pengendalian *environment* pada *assitive living* sendiri bersifat prototype dimana output akan diwakili oleh led.

1.4 Tujuan

1. Merancangan dan mengimplementasian sistem *assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect.
2. Sistem *assitive living* mampu membaca gerakan tangan penyandang disabilitas sebagai *input* untuk mengendalikan *environment*.

1.5 Manfaat

Penelitian mengenai sistem *assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect mempunyai manfaat dengan hanya sebuah pola gerakan tangan dari penyandang disabilitas mampu mengendalikan *environment* sekitar peengguna dan mempermudah pengguna dalam melaksanakan kegiatan sehari – hari Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi dan tambahan pengetahuan mengenai *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini sebagai berikut:

a. BAB I Pendahuluan

Memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat tujuan, dan sistematika penulisan.

b. BAB II Kajian Pustaka dan Dasar Teori

Menguraikan tentang kajian pustaka dan dasar teori yang mendasari pembuatan *Assitive living* untuk penyandang disable menggunakan kinect.

c. BAB III Metodologi Penelitian

Membahas metode yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari studi literatur, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis, serta kesimpulan dan saran. Selain itu juga

membahas tentang perancangan *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect.

d. BAB IV Implementasi

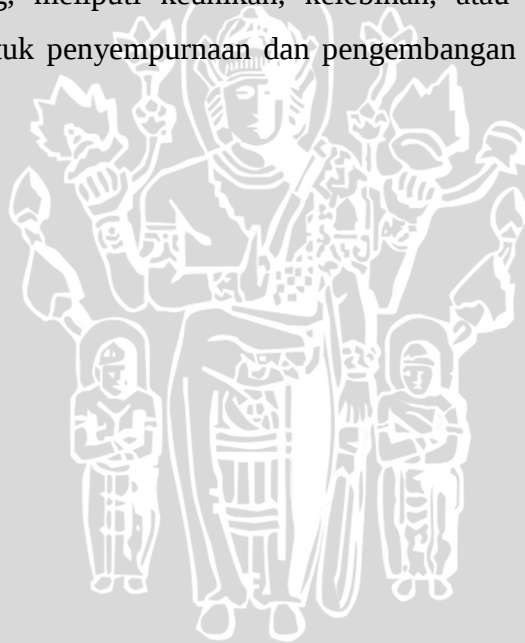
Membahas implementasi dari *Assitive living* untuk penyandang disable menggunakan kinect sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.

e. BAB V Pengujian dan Analisis

Memuat hasil pengujian dan analisis terhadap aplikasi yang telah direalisasikan.

f. BAB VI Penutup

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diambil berdasarkan analisis hal-hal penting, meliputi keunikan, kelebihan, atau kekurangan, serta saran-saran untuk penyempurnaan dan pengembangan dari aplikasi yang dibuat.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisi kajian pustaka dan dasar teori yang diperlukan untuk penelitian. Kajian pustaka adalah membahas penelitian sebelumnya yang menjadi dasar pembuatan penelitian ini. Dasar teori yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi aspek-aspek Assitive living, Penyandang Disabilitas, kinect.

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka yang digunakan sebagai acuan pembuatan penelitian ini adalah penelitian sebelumnya (Marie Chan., Eric Campo., Daniel Esteve., Jean-Yves Fourniols: 2009) yang berjudul “*Smart Homes – Current features and future perspectives* ”. Pada penelitian ini didapatkan bahwa jumlah penyandang disabilitas karena serangan stroke yang semakin meningkat, serta dukungan dari penduduk berusia muda yang bekerja dirumah dan perawatan kesehatan orang tua akan menurun drastis. Sehingga kebutuhan akan *assistive living* tidak terelakan lagi. *Assistive living* merupakan sistem yang didesain untuk membantu para manula atau penyandang disabilitas dimulai dari hal sederhana seperti pembuka tutup botol untuk orang dengan keterbatasan genggaman sampai teknologi terkini seperti kursi roda otomatis yang bisa menghindari dari rintangan [CHA-09].

Kajian pustaka yang lain adalah penelitian sebelumnya (Bhuvaneswari S.: 2014) yang berjudul “*Effectiveness of home rehabilitation program for ischemic stroke upon disabilities adn quality of life : A randomized controlled trial*”. Pada penelitian ini didapatkan bahwa negara maju memberikan perhatian lebih pada rehabilitasi para penyandang disabilitas yang selamat dari serangan stroke untuk meningkatkan kemampuan dari penyandang dan meringankan beban keluarga mereka dan lingkungan mereka. Kebutuhan akan teknologi yang memungkinkan penyandang disabilitas melakukan kegiatan mereka sehari-hari tanpa bantuan orang lain merupakan sesuatu yang tidak bisa dihindari. [S-14].

Kajian pustaka selanjutnya adalah penelitian sebelumnya (Christos Xenakis dan Lazaros Merakos: 2012) yang berjudul “*Kinect-enabled home-based rehabilitation system using dynamic time warping and fuzzy logic*”. Pada penelitian ini membahas tentang penggunaan kinect sebagai low cost device yang dapat membantu para penyandang disabilitas melakukan *home based rehabilitation* tanpa harus datang ke rumah sakit. Semakin berkurangnya ratio dokter dan perawat terhadap penderita disabilitas yang membutuhkan perawatan dan rehabilitasi, mengharuskan pengembangan *home based rehabilitation* yang ekonomis dan layak tanpa kehadiran petugas kesehatan [JUN-14].

Kajian pustaka selanjutnya adalah penelitian dan report sebelumnya (World Health Organization : 2010) yang berjudul “*World Report Disability*”. Pada penelitian ini didapatkan bahwa masalah yang dialami penyandang disabilitas sangat kompleks dan dinamis.

Berdasarkan kajian pustaka diatas, penulis ingin melakukan penelitian *assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect yang mengimplementasikan kinect sebagai alat *input* untuk mendeteksi gerakan penyandang disabilitas agar dapat mengendalikan *environment* disekitar pengguna hanya dengan gerakan tangan dari pengguna sehingga dapat mempermudah dan meningkat kualitas hidup penyandang disabilitas.

2.2 Assitive Living

Assistive living merupakan merupakan sistem yang didesain untuk membantu para manula atau penyandang disabilitas dimulai dari hal sederhana seperti pembuka tutup botol untuk orang dengan keterbatasan genggamannya sampai teknologi terkini seperti kursi roda otomatis yang bisa menghindar dari rintangan. Kriteria dari *assistive living* adalah [CHA-09].

1. Sistem yang menampilkan / memiliki fitur seperti
 - Perangkat yang bisa dipakai, dibawa kemana saja atau pun yang ditanamkan.

- Perangkat bergerak atau tidak dapat bergerak, seperti sensor, aktuator atau komponen ICT yang tertanam didalam rangka *smart home* atau objek sehari-hari seperti furniture rumah.
- 2. Sistem yang memiliki komponen dengan “kecerdasan” dalam arti kesadaran konteks atau peralatan pendukung keputusan.
- 3. Sistem yang melakukan transmisi dan pengolahan data tanpa intervensi manusia.

2.3 Disabilitas

Disabilitas adalah penurunan kemampuan tubuh seseorang untuk berfungsi, disebabkan oleh perubahan berbagai subsistem dari tubuh, atau kesehatan mental. Tingkat kecacatan dapat berkisar dari ringan sampai sedang, berat, atau mendalam. Disabilitas bisa dikatakan sebagai gangguan, keterbatasan aktivitas dan pembatasan partisipasi, mengacu pada aspek-aspek negatif dari interaksi antara individu (dengan kondisi kesehatan) dan faktor-faktor kontekstual yang individu (faktor lingkungan dan pribadi) [WHO-11]. Kondisi penyebab disabilitas diklasifikasikan oleh komunitas medis sebagai :

- Mewarisi (secara genetis).
- Bawaan, yang berarti disebabkan oleh infeksi ibu pada kehamilan, cedera selama atau sesudah melahirkan.
- Diperoleh, seperti kondisi yang disebabkan oleh penyakit atau cedera.



Gambar 2.1 Penyandang disabilitas

Sumber : google.com

2.4 Kinect

Kinect (codenamed dalam development sebagai Project Natal) adalah perangkat *input* pendeteksi gerak oleh Microsoft untuk konsol game Xbox 360 dan Xbox One juga PC Windows. Berbasis webcam style perangkat add-on, yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan berinteraksi dengan konsol / komputer mereka tanpa membutuhkan controller game, melalui antarmuka pengguna alami menggunakan gerakan dan perintah yang diucapkan. Sejak pertama diluncurkan, para *software developer* mulai menggunakan kinect untuk aplikasi lainnya, meningkatkan kemungkinan dari penggunaannya sebagai bagian dari alat rehabilitasi.



Gambar 2.2 Kinect Xbox 360

Sumber : google.com

Perangkat sebelumnya mengalami kesulitan untuk melacak gerakan manusia menggunakan kamera tanpa sensor. Proses ekstraksi tubuh manusia dari gambar video dilakukan dalam 2 tahap : (1) preprocessing yang dapat mendeteksi siluet dari objek manusia dan ekstraksi siluet *descriptorts*. (2) memberikan estimasi secara ciri kuantitatif dan mendeteksi rangka manusia disetiap frame. Kinect tidak hanya menyediakan kemampuan *skeletal tracking* tanpa sensor badan tetapi juga menyediakan *low-cost mechanism* untuk mengembangkan *home based system* untuk meningkatkan kualitas hidup kita sehari-hari [JUN-14].

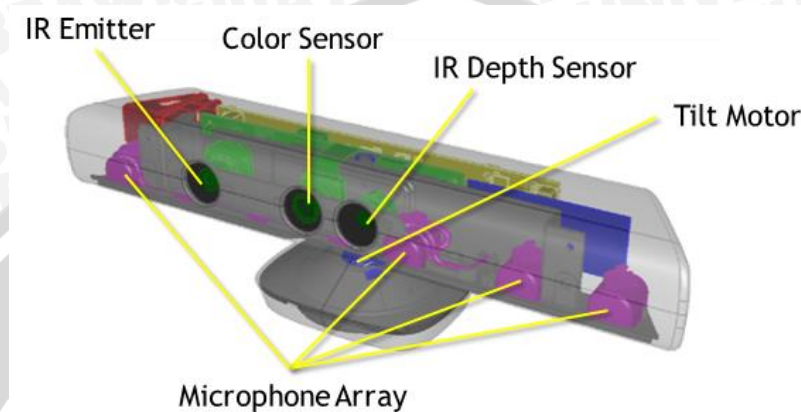
- Data teknis

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi Kinect

Kinect	Spesifikasi
Viewing Angle	43° vertical dengan 57° horizontal Field of view
Vertical tilt range	±27°
Frame Rate (Depth and color stream)	30 frames per second (FPS)
Audio Format	16-kHz, 24-bit mono pulse code modulation (PCM)
Audio input characteristic	Empat microphone array dengan 24-bit converter analog-to-digital dan signal processing khas kinect termasuk acoustic echo cancellation dan noise suppression
Accelerometer Characteristic	16-kHz, 24-bit mono pulse code modulation (PCM) yang dikonfigurasi

	untuk jarak 2G, dengan batasan akurasi atas 1°
--	--

- Struktur Kinect



Gambar 2.3 Struktur dari kinect xbox 360

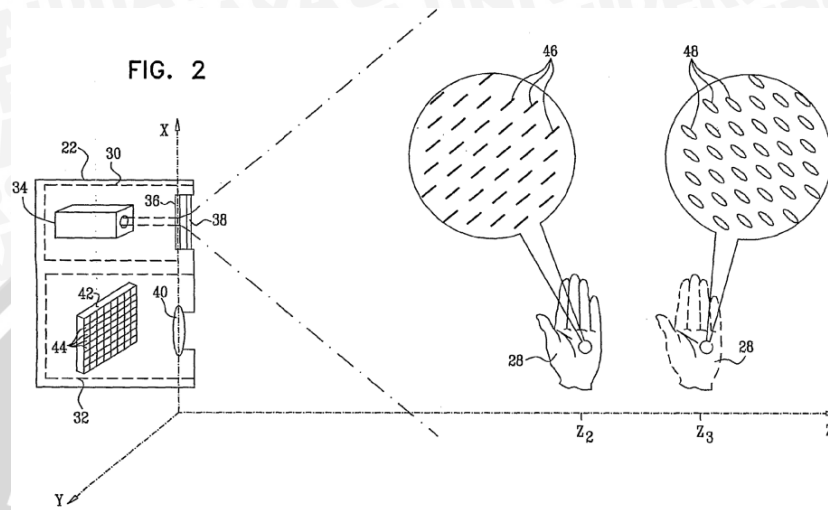
Kinect mendeteksi posisi tubuh dalam 2 tingkatan proses, yang pertama menghitung *depth map* (menggunakan *structured light*), kemudian menyimpulkan posisi tubuh. *Depth map* dibangun dengan menganalisis pola titik atau bintik dari sinar laser *infrared* yang digunakan kinect. Teknik yang digunakan untuk menganalisis pola tersebut disebut *structured light*. *Structured light* adalah proses memproyeksikan *know pattern* (seperti grid atau bar horizontal) ke dalam sebuah *scene*.



Gambar 2.4 Cara kerja *Structured Light*

Cara ini memungkinkan *vision system* untuk menghitung *depth* dan informasi permukaan dari objek yang ada dalam *scene*. Kinect menggabungkan *structured light* dengan 2 teknik klasik dari *computer vision*, *depth from focus* dan *depth from stereo*. *Depth from focus* menggunakan prinsip bawah hal atau benda yang lebih kabur terletak lebih jauh. Kinect menggunakan lensa spesial

(“astigmatic”) dengan focal length yang berbeda pada arah x- dan y-. Lensa *astigmatic* menyebabkan lingkaran yang diproyeksikan menjadi elips yang orientasinya bergantung pada *depth*.



Gambar 2.5 Proyeksi pada lensa *Astigmatic* kinect

Proses kedua adalah bagian tubuh disimpulkan menggunakan *randomize decision forest*, yang dipelajari dari 1 juta contoh *training*.

2.5 Arduino

Arduino merupakan salah satu alat pengembangan *prototype* yang paling populer dan banyak digunakan. Arduino tidak hanya sebagai media untuk pengembangan, namun juga merupakan kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE). IDE adalah sebuah software yang bertujuan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam *memory microcontroller*, dalam hal ini adalah arduino.

Yang menjadi daya tarik bagi para developer adalah Arduino bersifat *open source*, baik dari sisi *hardware* maupun *software*. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan bagi semuanya, bebas mengunduh gambarnya, membeli komponennya, bahkan para pengguna bisa membuat PCBnya dan merangkai sendiri tanpa sedikitpun pungutan untuk arduino. Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang terbaik di seluruh dunia. Nama-nama

seperti Massimo Banzi Milano dari Italia, David Cuartielles Malmoe dari Swedia, Tom Igoe dari US, dan banyak lainnya.

2.6 OpenNI SDK

OpenNI SDK merupakan framework / API yang dikembangkan oleh OpenNI, organisasi non profit yang berfokus kepada sertifikasi dan peningkatan interoperabilitas dari *user interface* alami dan *user interface* organik untuk *natural interaction devices* atau perangkat interaksi natural, aplikasi yang menggunakan alat-alat dan *middleware* tersebut yang memfasilitasi akses dan penggunaan perangkat tersebut.

Natural Interaction Devices adalah perangkat yang menangkap gerakan tubuh dan suara yang memungkinkan interaksi yang lebih natural dari user terhadap komputer didalam konteks dari *natural user interface*. *Natural User Interface* atau (NUI) sendiri adalah istilah umum yang digunakan oleh desainer dan pengembang untuk *human-machine interface* / tampilan antarmuka manusia-mesin yang merujuk kepada tampilan antarmuka pengguna yang secara efektif terlihat dan tetap terlihat sejalan dengan pengguna yang secara terus menerus belajar meningkatkan interaksi kompleks. Kata natural digunakan karena sebagian besar tampilan antarmuka komputer menggunakan *artificial control devices* / perangkat kontrol buatan yang dimana pengoperasiannya harus dipelajari dari awal.

API ini diharapkan menjadi standar untuk aplikasi yang mengakses *natural interaction devices*. OpenNI API menyediakan dukungan untuk

- Deteksi suara dan perintah suara.
- Gerakan tangan.
- *Tracking* / pelacakan gerak tubuh.

2.7 Processing

Processing adalah bahasa pemrograman open source dan pengembangan lingkungan terintegrasi (IDE) yang dibangun untuk seni elektronik. Seni media baru dan komunitas desain visual dengan tujuan pengajaran dasar –dasar pemrograman komputer di dalam konteks visual, dan melayani sebagai landasan dari *electronic sketchbook*. Salah satu tujuan lain dari *processing* adalah sebagai

alat untuk mendapatkan non-programmer memulai bahasa pemrograman, melalui *instant gratification* dari *feedback* visual. Processing dibangun diatas bahasa java, tetapi menggunakan sintaks yang disederhanakan dan model pemrograman grafis.



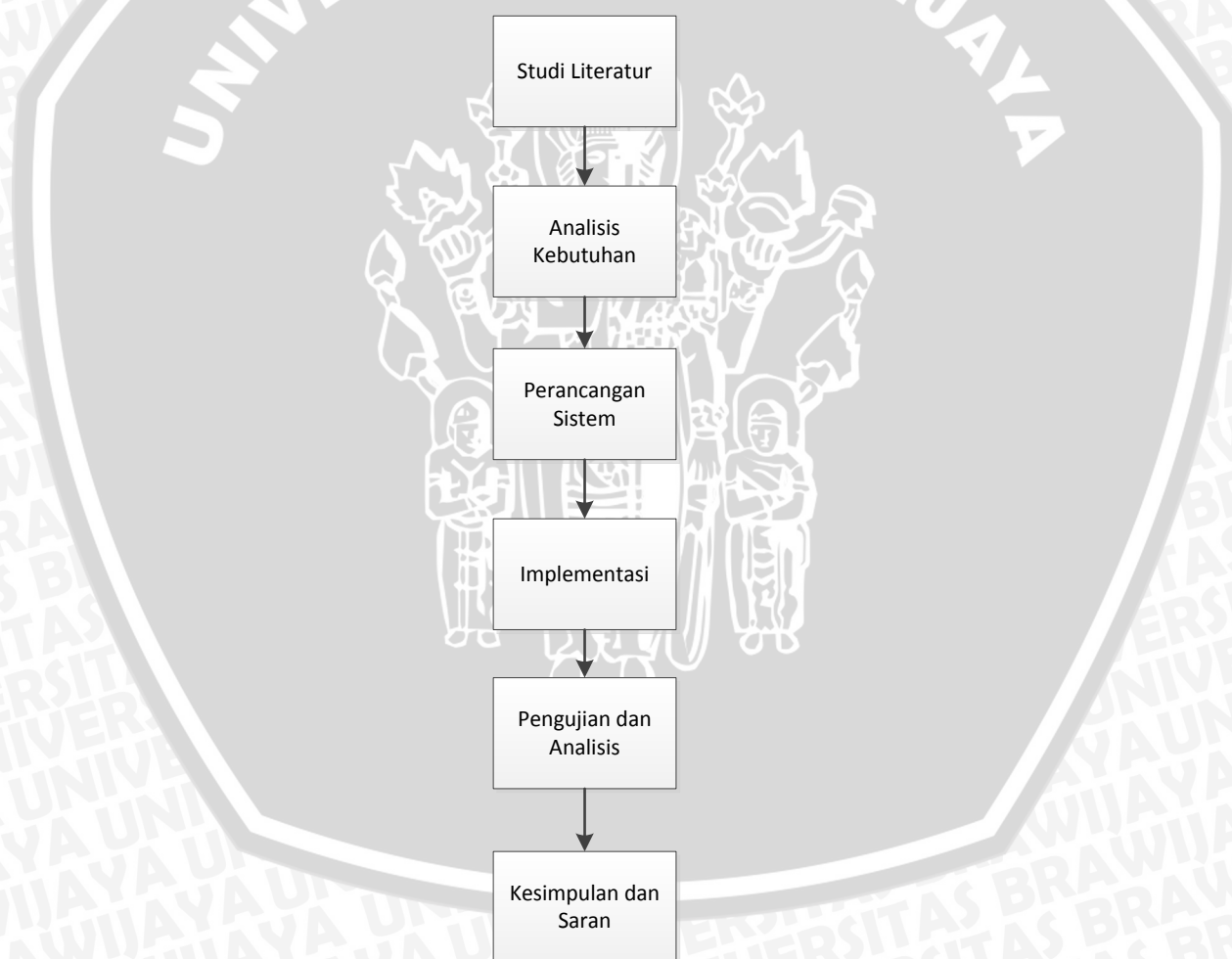
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode penelitian dan perancangan sistem yang akan digunakan dalam tahapan-tahapan penelitian dan penyusunan penelitian.

3.1 Diagram Alir

Metode Penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini secara umum ditunjukkan diagram alir pada gambar.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.2 Studi Literatur

Studi literatur merupakan penelusuran literatur yang bertujuan dalam menyusul dasar teori yang digunakan untuk menunjang skripsi. Penelusuran literatur dapat bersumber dari buku, media, pakar maupun hasil penelitian orang lain. Teori-teori pendukung tersebut meliputi:

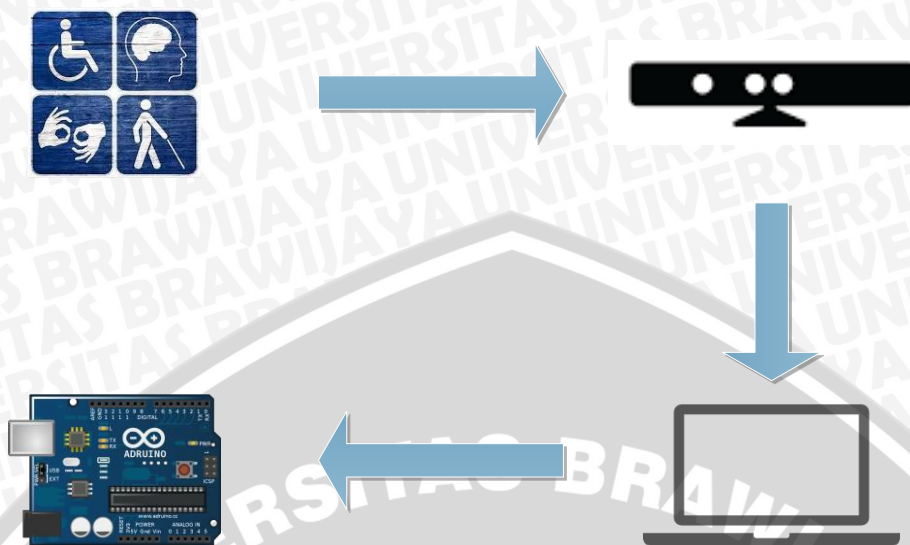
1. Pengertian Umum Assitive Living.
2. Pengertian Umum Penyandang disable.
3. *Kinect*.
4. *Arduino Uno*.
5. *OpenNI SDK*.
6. *Processing*.

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak bertujuan untuk mendapatkan sistem yang dapat diimplentasikan sebaik mungkin pada rancang bangun *Assitive living* pada penyandang disabilitas menggunakan *kinect*. Dengan tujuan sistem yang mempermudah pengguna mengontrol *environment*, maka diperlukan hand gesture tertentu yang akan digunakan sebagai parameter untuk mengontrol *environment*.

3.3.1 Cara Kerja Sistem

Assitive living untuk penyandang disabilitas menggunakan *kinect* adalah sistem yang bertujuan untuk mempermudah penyandang disabilitas dalam menjalani kehidupan mereka sehari – hari dalam hal ini mengontrol *environment* yang berada disekitar penyandang disabilitas dengan menggerakkan tangan dihadapan *kinect*. Gerakan tangan pengguna yang dideteksi oleh sensor *kinect xbox 360* menjadi *input* kemudian diproses oleh komputer untuk dijadikan nilai acuan. Kemudian nilai tersebut dikirimkan pada aktuator (*arduino uno*) dimana nilai tersebut akan dijadikan acuan untuk mengambil tindakan selanjutnya. Gambaran Umum sistem dapat ditunjukan pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Blok Diagram Gambaran Umum Sistem

Gambar merupakan ilustrasi siklus sistem. Pada tahap pertama *kinect* akan membaca *input* yang diberikan oleh user dalam hal ini *input* berupa gerakan tertentu dari tangan pengguna. Kemudian informasi *input* dari *kinect* akan dikirim ke komputer untuk diproses apakah gerakan tangan ini untuk menghidupkan lampu atau mematikan lampu, apakah gerakan tangan ini untuk menghidupkan ac atau mematikan ac, apakah gerakan tangan ini untuk menaikkan volume televisi atau menurunkannya. Setelah didapatkan informasi tersebut komputer mengirimkan informasi lanjutan itu kepada arduino melalui serial port dimana oleh arduino akan dilakukan perintah selanjutnya berdasarkan informasi *input* yang diterima.

3.3.2 Perangkat Keras

Perangkat keras pada sistem *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect digunakan sebagai media pengolahan data dari *input* hingga menjadi output.

1. Komputer.
2. Kinect Xbox 360.
3. Arduino.

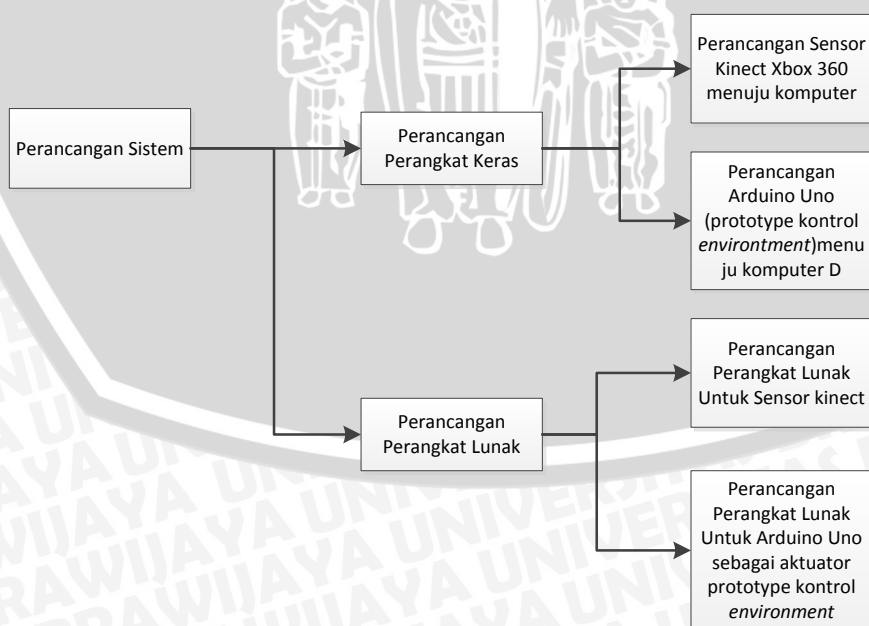
3.3.3 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung kerja pada sistem *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect adalah sebagai berikut

1. Sistem Operasi yang digunakan untuk menjalankan perangkat lunak adalah windows 7 Home Premium 64 bit
2. Processing, sebuah open source language/development tool yang digunakan untuk membuat program yang diperlukan

3.4 Perancangan Sistem

Selama tahap ini akan dilaksanakan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak yang akan dilakukan berdasarkan komponen-komponen yang telah ditentukan untuk melakukan pengimplementasian dan tahapan pengujian sistem. Perancangan dilakukan dengan merancang arsitektur *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect. Tahap selanjutnya adalah merancang perangkat keras yang dibutuhkan pada sistem ini. Tahap yang terakhir adalah merancangan perangkat lunak yang dibutuhkan pada sistem ini.



Gambar 3.3 Perancangan Sistem

3.4.1 Perancangan Perangkat Keras

1. Perancangan sensor kinect xbox 360 menuju komputer.

Perangkat yang digunakan adalah kinect xbox 360 Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor kinect xbox 360 karena kinect merupakan kamera pertama yang mengkombinasikan rgb color camera dengan structure light depth camera menjadi satu kamera. Kinect secara akurat memberikan depth information dengan 1mm error setelah kalibrasi dimana informasi ini tidak terganggu oleh infrared eksternal (seperti sinar matahari). (HSU-11).

Kinect Xbox 360 berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi gerakan tangan dari penyandang disabilitas. Kinect Xbox 360 dihubungkan dengan komputer menggunakan adapter usb khusus yang juga berfungsi sebagai power supply. Dengan begitu kinect xbox 360 dapat berhubungan langsung dengan komputer. Berikut ini skema perancangan dari sensor kinect xbox 360 menuju komputer.

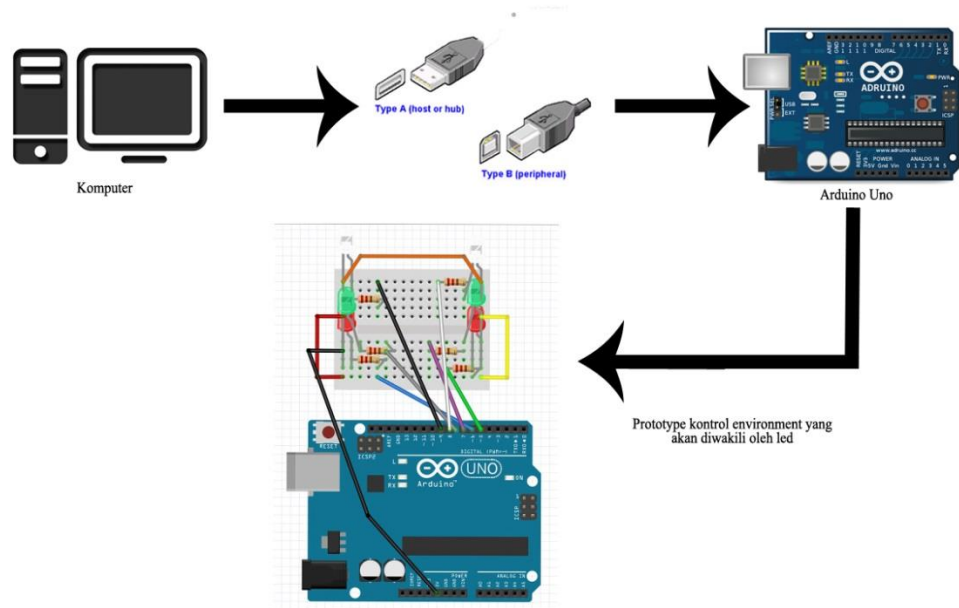


Gambar 3.4 Perancangan Sensor Kinect menuju komputer.

2. Perancangan arduino uno (sebagai prototype control environment) menuju komputer.

Proses perancangan ini bersifat *prototype*, yang artinya kontrol *environment* sekitar penyandang disabilitas menggunakan kinect akan diwakili oleh lampu led. Arduino uno dihubungkan dengan komputer menggunakan kabel USB (*cable a plug to b plug*). Selanjutnya menghubungkan Arduino uno dengan breadboard yang digunakan sebagai prototype kontrol environment menggunakan jumper. Led yang

terdapat pada breadboard terdiri dari 2 led warna merah yang mewakili lampu hidup dan mati, led warna hijau yang mewakili ac hidup dan mati, dan led warna putih yang mewakili menaikkan volume tv dan menurunkan volume tv. Setiap led akan dihubungkan dengan pin digital pada arduino menggunakan jumper. Berikut ini skema perancangan dari komputer menuju arduino sampai pada prototype kontrol environment.



Gambar 3.5 Perancangan arduino uno menuju komputer.

3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak

1. Perancangan Perangkat Lunak Untuk Sensor Kinect

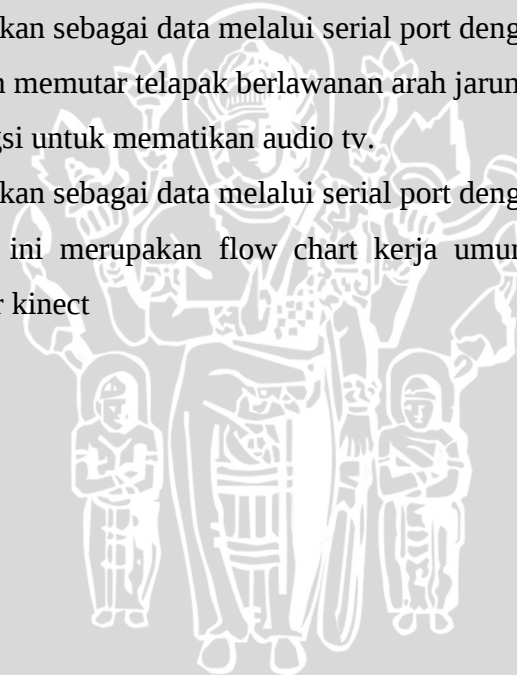
Perancangan Perangkat lunak untuk sensor kinect dalam rancang bangun *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect menggunakan processing IDE. Perangkat lunak tersebut berbasis java. Berikut ini adalah perancangan paramater pola gerakan yang akan digunakan sebagai *input* dan *output*.

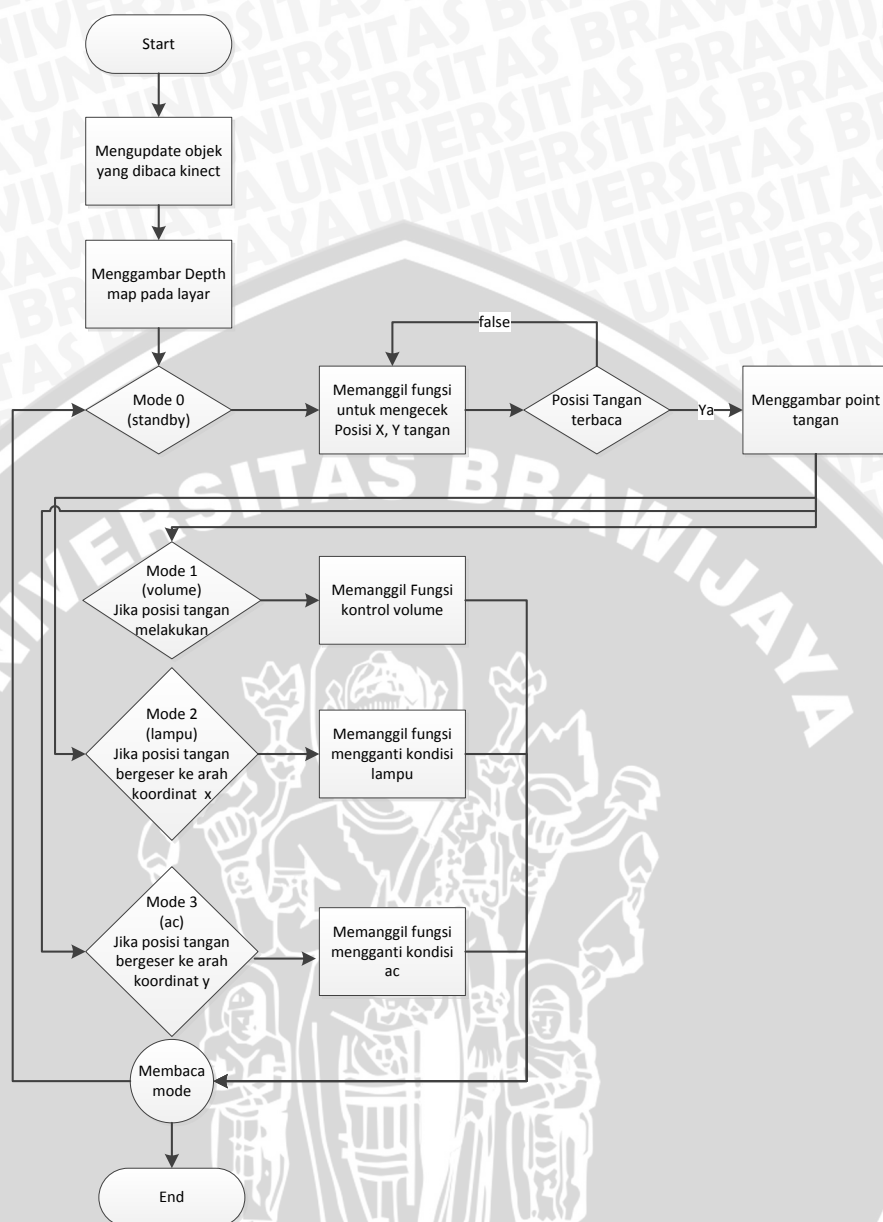
- Gerakan menggeser tangan horizontal ke arah kiri.

Berfungsi untuk menyalakan lampu.

Dikirimkan sebagai data melalui serial port dengan nilai char data 1

- Gerakan menggeser tangan horizontal ke arah kanan.
Berfungsi untuk mematikan lampu.
Dikirimkan sebagai data melalui serial port dengan nilai char data 2
 - Gerakan menggeser tangan vertical ke arah atas.
Berfungsi untuk menghidupkan ac.
Dikirimkan sebagai data melalui serial port dengan nilai char data
 - Gerakan menggeser tangan vertical ke arah bawah .
Berfungsi untuk mematikan ac.
Dikirimkan sebagai data melalui serial port dengan nilai char data
 - Gerakan memutar telapak searah jarum jam .
Berfungsi untuk menyalakan audio tv.
Dikirimkan sebagai data melalui serial port dengan nilai char data 5
 - Gerakan memutar telapak berlawanan arah jarum jam.
Berfungsi untuk mematikan audio tv.
Dikirimkan sebagai data melalui serial port dengan nilai char data 6
- Berikut ini merupakan flow chart kerja umum perangkat lunak untuk sensor kinect





Gambar 3.6 Flow Chart Perancangan Perangkat Lunak Pada Sensor Kinect Secara Umum

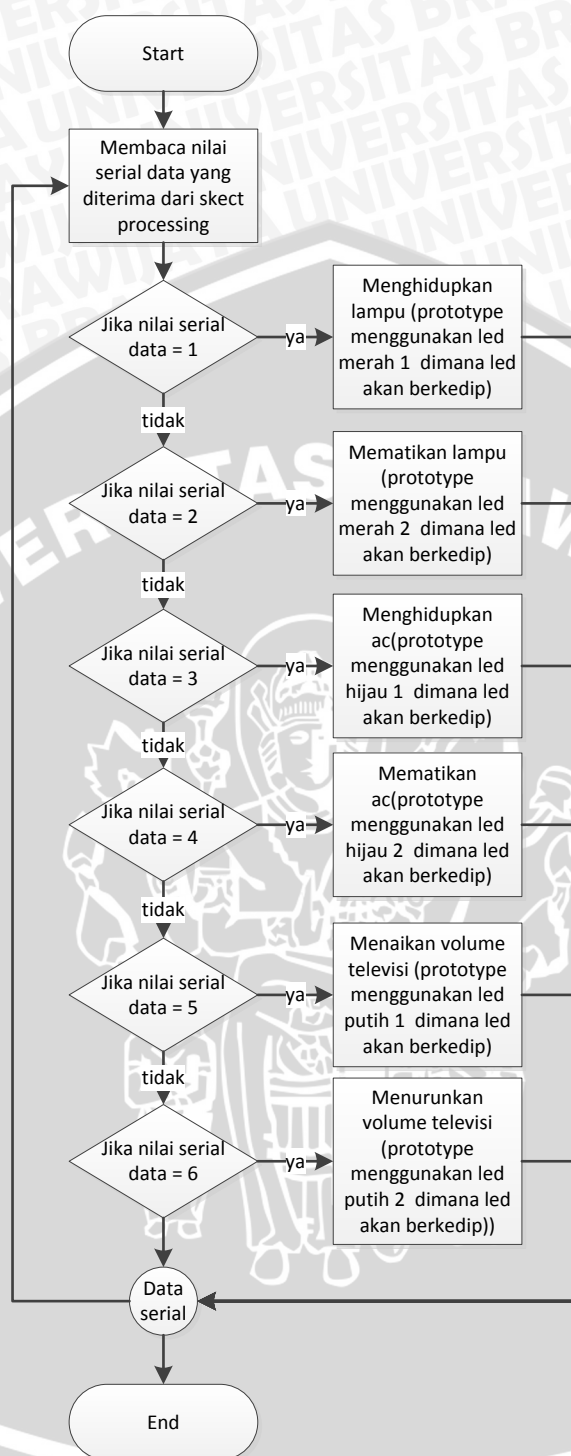
Setiap fungsi pada mode 1 sampai dengan mode 3 akan mengirimkan data melalui serial port dimana data tersebut dikirimkan sebagai data char dengan value tertentu. Data tersebut kemudian akan dibaca oleh arduino uno.

2. Perancangan Perangkat Lunak Untuk Arduino Uno sebagai prototype kontrol *environment*.

Perancangan Perangkat lunak untuk arduino uno sebagai prototype kontrol *environment* dalam rancang bangun *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect, menggunakan arduino IDE. Berikut ini adalah perancangan paramater yang akan digunakan sebagai *input* dan output pada arduino uno.

- Nilai serial data yang diterima 1 maka akan memerintahkan arduino untuk menghidupkan lampu melalui digital pin 5 (lampOnPin).
- Nilai serial data yang diterima 2 maka akan memerintahkan arduino untuk mematikan lampu melalui digital pin 6 (lampOffPin).
- Nilai serial data yang diterima 3 maka akan memerintahkan arduino untuk menghidupkan ac melalui digital pin 7 (lampOnPin).
- Nilai serial data yang diterima 4 maka akan memerintahkan arduino untuk mematikan ac melalui digital pin 8 (lampOffPin).
- Nilai serial data yang diterima 5 maka akan memerintahkan arduino untuk memperbesar volume televisi melalui digital pin 9 (volumePlusPin).
- Nilai serial data yang diterima 6 maka akan memerintahkan arduino untuk memperkecil volume televisi melalui digital pin 10 (volumeLessPin).

Berikut ini merupakan flow chart kerja umum perangkat lunak untuk arduino uno sebagai prototype kontrol *environment*



Gambar 3.7 Flow Chart Perangkat Lunak Pada Arduino Uno Secara Umum

3.5 Implementasi

Implementasi aplikasi dilakukan dengan mengacu pada studi literatur dan perancangan sistem. Implementasi yang akan dilakukan adalah menghubungkan kinect pada komputer dan menghubungkan komputer dengan arduino. Setelah itu mengimplementasikan perancangan perangkat lunak yang kemudian diverify sehingga sistem bisa berjalan. Setelah semua tahapan implementasi selesai maka akan didapatkan hasil Implementasi berupa sebuah sistem yang mampu mengontrol *environment* di dalam ruangan sekitar penyandang disabilitas dengan hanya menggunakan pola gerakan tangan tertentu dari penyandang disabilitas.

3.6 Pengujian dan Analisis

Tahap selanjutnya adalah pengujian sistem. Sistem *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect yang telah dirancang dan diimplementasikan akan diuji. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui Bagaimana kinerja dan performa *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect akan bekerja sesuai dengan *inputan* yang diberikan oleh pengguna.

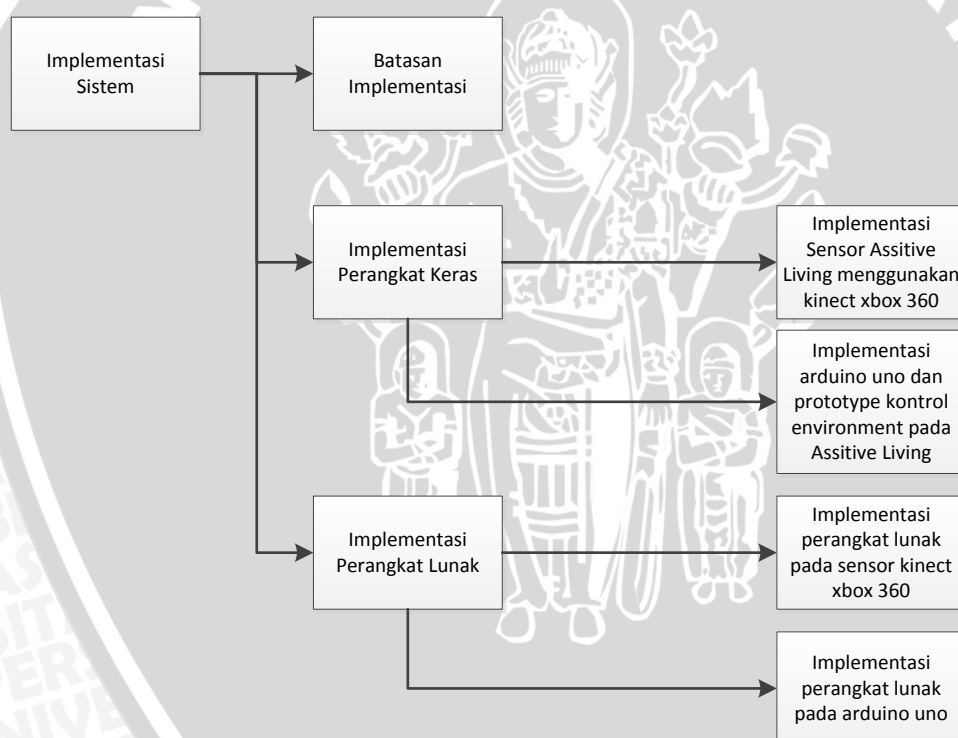
3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan didapatkan setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian dan analisis terhadap sistem. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil pengujian dan analisis sistem yang telah dibuat. Isi dari kesimpulan diharapkan dapat menjadi acuan pada penelitian lain untuk mengembangkan teknologi pada *Assitive living for Disable People*. Selain itu, pada akhir penulisan terdapat saran yang bertujuan memperbaiki kekurangan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan sistem selanjutnya.

BAB IV

IMPLEMENTASI

Bab ini akan membahas mengenai proses atau langkah yang dilakukan dalam pembuatan rancang bangun sistem *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect. Langkah yang akan dilakukan dalam implementasi mengacu pada tahapan perancangan yang terdiri dari kinect xbox 360 sebagai sensor gerak, arduino sebagai aktuator. Implementasi meliputi batasan implementasi, implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak.



Gambar 4.1 Implementasi Sistem

4.1 Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam mengimplementasikan rancang bangun sistem *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect adalah sebagai berikut :

1. Pengimplentasian rancang bangun sistem *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect memakai kinect

4.2 Implementasi Perangkat Keras

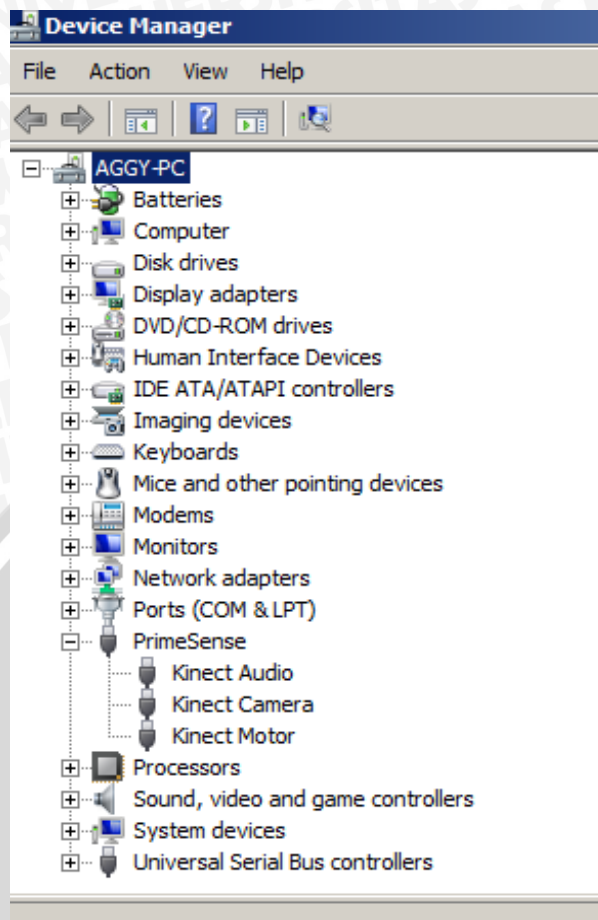
Berdasarkan perancangan perangkat keras yang ditunjukkan pada bab metode penelitian, maka proses implementasi perangkat keras meliputi implementasi sensor *assitive living* menggunakan kinect dan implementasi control *environment* pada *assitive living*

4.2.1 Implementasi Sensor Kinect untuk *Assitive living*

Langkah pertama yang dilakukan dalam implementasi sensor kinect untuk *Assitive living* ini adalah mempersiapkan alat dan perlengkapan yang akan digunakan yaitu meliputi :

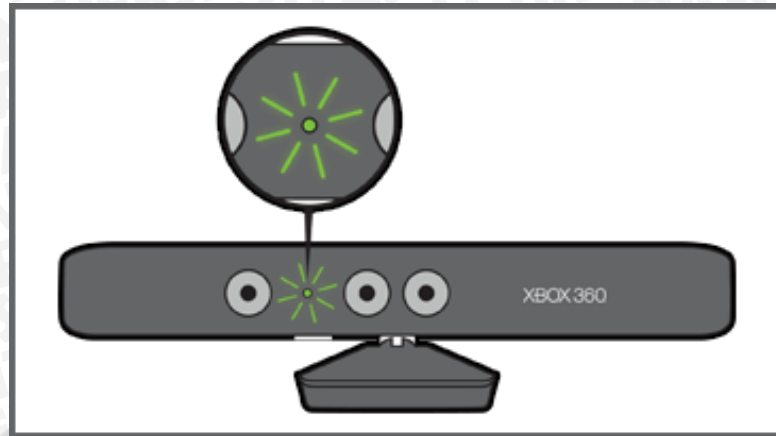
1. Kinect Xbox 360
2. Kinect Power Adapter Supply
3. Komputer
4. Driver Kinect for OpenNI
5. OpenNI SDK

Tahapan Selanjutnya adalah menyambungkan sensor kinect xbox 360 dengan komputer. Pertama kinect xbox 360 disambungkan dengan Kinect Power Adapter Supply kemudian connector usb yang berada di Kinect Power Adapter supply disambungkan dengan port usb pada komputer. Setelah Sensor kinect tersambung dengan komputer, dilanjutkan dengan instalasi driver kinect agar kinect bisa terbaca oleh sistem operasi yang digunakan. Driver kinect yang digunakan adalah PrimeSense Sensor Module for OpenNI. Setelah instalasi driver selesai dilakukan kemudian dilakukan pengecekan driver kinect, apakah sudah terinstall dengan benar sehingga kinect bisa dibaca oleh windows. Pengecekan device kinect dilakukan dengan membuka device manager. Jika driver terinstall dengan benar maka didalam device manager akan terlihat kinect audio, kinect camera, kinect motor saat memilih Menu PrimeSense.



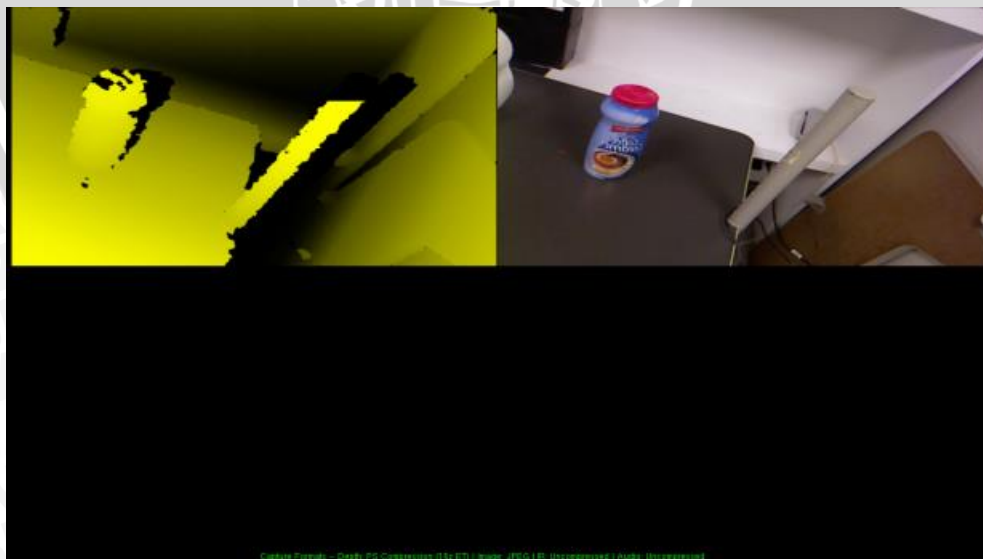
Gambar 4.2 Sensor Kinect yang telah berhasil terdeteksi

Setelah selesai melakukan pengecekan pada device manager selanjut melihat lampu indikator milik kinect xbox 360. Jika lampu indikator pada sensor kinect xbox 360 akan mengeluarkan cahaya berwarna hijau yang artinya sensor kinect xbox 360 telah berhasil terkoneksi dengan komputer dan siap digunakan.



Gambar 4.3 Lampu pada kinect berwarna hijau yang menandakan kinect berhasil terkoneksi dengan komputer

Tahap berikutnya adalah melakukan penginstallan OpenNI SDK dan Processing sebagai development kit. Penginstallan OpenNI SDK dilakukan seperti penginstallan software di windows pada umumnya. Setelah melakukan instalasi OpenNI SDK selesai dilakukan pengecekan untuk mengetahui apakah OpenNI SDK sudah terinstall dengan benar. Pengecekan dilakukan dengan membuka folder OpenNI 64-bit pada program, kemudian klik NiViewer64. Jika OpenNI SDK sudah terinstall dengan benar maka NiViewer akan mengeluarkan keluaran seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.4 Testing Sensor Kinect

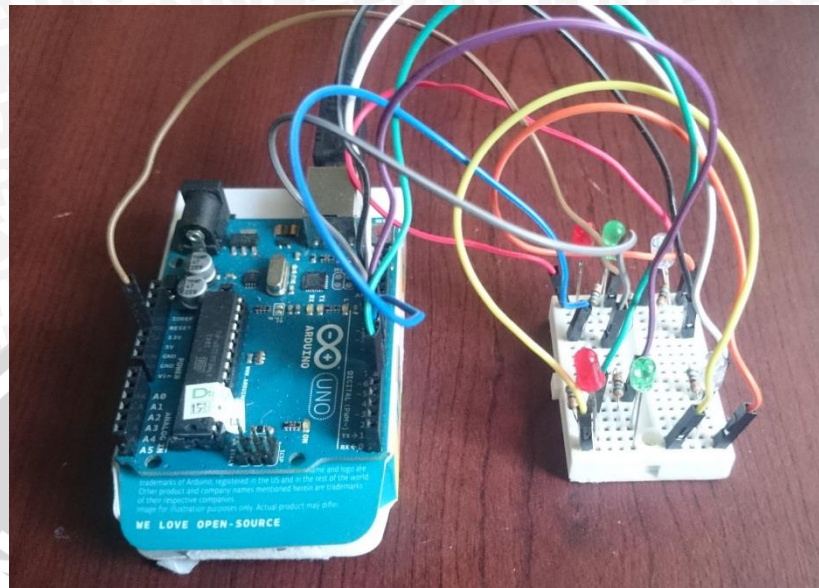
4.2.2 Implementasi Arduino Uno (sebagai prototype kontrol *environment*) menuju Komputer

Langkah pertama yang dilakukan dalam implementasi komputer dengan arduino uno ini adalah mempersiapkan alat dan perlengkapan yang akan digunakan yaitu meliputi :

1. Arduino Uno
2. Kabel USB ((*cable a plug to b plug*))
3. Led
4. Jumper
5. Resistor

Langkah selanjutnya adalah menghubungkan Arduino dengan komputer menggunakan Kabel USB ((*cable a plug to b plug*)). Setelah arduino terhubung dilanjutkan dengan menginstall driver arduino uno yang akan dilakukan secara otomatis ketika arduino uno berhasil tersambung dengan benar.

Selanjutnya adalah pemasangan Led, resistor pada breadboard berdasarkan perancangan yang sudah ditetapkan. 2 led warna merah yang mewakili lampu hidup dan mati, led warna hijau yang mewakili ac hidup dan mati, dan led warna putih yang mewakili menaikkan volume tv dan menurunkan volume tv. Setiap led akan dihubungkan dengan pin digital pada arduino menggunakan jumper. Led merah pertama untuk menghidupkan lampu dihubungkan dengan pin digital 5, led merah kedua untuk mematikan lampu dihubungkan dengan pin digital 6, led hijau pertama untuk menghidupkan ac dihubungkan dengan pin digital 7, led hijau kedua untuk mematikan ac dihubungkan dengan pin digital 8, led putih pertama untuk menaikkan volume tv dihubungkan dengan pin digital 9, dan led putih kedua untuk menurunkan volume tv dihubungkan dengan pin digital 10.



Gambar 4.5 Prototype Kontrol Environment

4.3 Implementasi Perangkat Lunak

Berdasarkan perancangan perangkat keras yang ditunjukkan pada bab metode penelitian, maka proses implementasi perangkat keras meliputi implementasi sensor *assitive living* menggunakan kinect dan implementasi control *environment* pada *assitive living*

4.3.1 Implementasi Perangkat Lunak Untuk Sensor Kinect

Implementasi perangkat lunak bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi yang dapat secara otomatis menjalankan perintah sehingga sistem dapat berjalan sesuai fungsinya. Implementasi perangkat lunak pada *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect adalah pemrograman java pada processing. Pemrograman pada sensor kinect bertujuan agar dapat ditentukan parameter pola gerakan tangan penyandang disabilitas yang dapat dibaca oleh sensor kinect xbox 360, sehingga ketika sensor kinect membaca parameter pola gerak tangan maka sistem akan mengirimkan perintah untuk menghidupkan atau mematikan lampu, menghidupkan atau mematikan ac, menaikkan volume atau menurunkan volume televisi sesuai parameter yang diterima. Berikut ini

merupakan potongan program untuk menentukan fungsi apa yang harus diambil ketika kinect membaca pola gerakan tangan tertentu.

```
1 void draw(){
2     background(0);
3     kinect.update();
4     kinect.update(sessionManager);
5     image(kinect.depthImage(), 0, 0); // draw
6     depthImageMap
7     switch(mode) {
8         case 0:
9             if (handsTrackFlag) {
10                drawHand();
11            }
12            checkSpeed();
13            break;
14         case 1:
15            volumeControl();
16            if (mode == 1){
17                int runTime = millis() - timeCount;
18                println(float(runTime) / 1000 + " detik");
19            }
20            else{
21                timeCount = millis();
22                println("timer end");
23            }
24            break;
25         case 2:
26            lampChange(changeLamp);
27            lampTime++;
28            if (lampTime > 10) {
29                lampTime = 0;
30                mode = 0;
31            }

```

```
32     if (mode == 2){
33         int runTime = millis() - timeCount;
34         println(float(runTime) / 1000 + " detik");
35     }
36     else{
37         timeCount = millis();
38         println("timer end");
39     }
40     break;
41     case 3:
42         acChange(changeAc);
43         acTime++;
44         if (acTime > 10) {
45             acTime = 0;
46             mode = 0;
47         }
48         if (mode == 3){
49             int runTime = millis() - timeCount;
50             println(float(runTime) / 1000 + " detik");
51         }
52         else{
53             timeCount = millis();
54             println("timer end");
55         }
56         break;
57     }
58 }
```

Gambar 4.6 Potongan Koding untuk Mode Pada Kinect.

Baris 1 – 7 adalah fungsi update objek kinect dan menggambar depth map pada layar komputer. Baris 8 – 14 adalah fungsi switch yang akan memilih case sesuai dengan nilai atau value dari mode variabel. Ketika mode yang dipilih 0 sistem tetap melakukan pengecekan komponent x dari tangan untuk mendeteksi gerakan swipe dan mengikuti posisi tangan. Baris 15 -24 merupakan fungsi switch

mode 1 kontrol suara dan perhitungan waktu ketika mode terbaca dimulai dari tangan mulai terbaca sampai gerakan dilakukan. Mode ini akan memanggil fungsi `volumeControl()` dan mengirimkan signal volume menuju arduino. Jika mode yang terbaca merupakan mode 1 maka akan dilakukan perhitungan waktu dimulai dari tangan terbaca. Jika tidak maka perhitungan akan dilakukan sampai mode baru terdeteksi. Baris 25 - 40 merupakan fungsi switch mode 2 kontrol untuk menghidupkan atau mematikan lampu dan perhitungan waktu ketika mode terbaca dimulai dari tangan mulai terbaca sampai gerakan dilakukan. Mode ini membuat data terjebak dalam loop yang akan mengirimkan sinyal perubahan mode lampu untuk arduino. Jika mode yang terbaca merupakan mode 2 maka akan dilakukan perhitungan waktu dimulai dari tangan terbaca. Jika tidak maka perhitungan akan dilakukan sampai mode baru terdeteksi. Baris 41 - 56 merupakan fungsi switch mode 3 kontrol untuk menghidupkan atau mematikan air conditioner (AC) perhitungan waktu ketika mode terbaca dimulai dari tangan mulai terbaca sampai gerakan dilakukan. Mode ini membuat data terjebak dalam loop yang akan mengirimkan sinyal perubahan modevac untuk arduino. Jika mode yang terbaca merupakan mode 3 maka akan dilakukan perhitungan waktu dimulai dari tangan terbaca. Jika tidak maka perhitungan akan dilakukan sampai mode baru terdeteksi.

Selanjutnya merupakan potongan program untuk melakukan pengenalan gerakan swipe tangan.

```
1 void checkSpeed() {
2     if (handVecList.size() > 1) {
3         PVector vel = PVector.sub(handVecList.get(0),
4             handVecList.get(1));
5
6         if (vel.x > 40) {
7             mode = 2;
8             changeLamp = 1;
9         }
10        else if (vel.x < -40) {
11            changeLamp = -1;
```

```

12     mode = 2;
13 }
14 else if (vel.y > 40) {
15     mode = 3;
16     changeAc = 1;
17 }
18 else if (vel.y < -40) {
19     changeAc = -1;
20     mode = 3;
21 }
22 }
23 }

```

Gambar 4.7 Potongan koding untuk kondisi pengenalan gerakan *swipe* dan menentukan mode sesuai gerakan yang terbaca.

Baris 1 – 5 adalah fungsi untuk mendeteksi dan mengestrak posisi tangan pengguna saat ini dan yang sebelumnya dari *handVecList*. Kemudian mengukur perbedaan koordinat untuk menentukan *threshold* yang mendefinisikan gerakan tangan normal atau gerakan tangan *swiping*. Baris 6-21 merupakan proses ketika *gesture* atau gerakan telah dikenali melalui koordinat *x* atau *y* yang kemudian mengirimkan program menuju mode *changeLamp* atau mode *changeAc* dan mengeset variabel untuk *changeLamp* menjadi 1 jika tangan arah ke kanan, -1 jika tangan arah ke kiri, dan juga mengeset variabel untuk *changeAc* menjadi 1 jika itu ke arah atas dan -1 jika tangan ke arah bawah. Nilai 40 pada program diatas merupakan nilai digunakan sebagai *threshold* yang membedakan gerakan geser *swipe* dengan gerakan biasa . Nilai 40 diartikan sebagai 40mm atau 4 cm diantara *depth frame* yang dibaca kinect. Nilai 40 sendiri digunakan untuk agar kinect tidak mendeteksi gerakan *swipe* cepat atau gerakan *swipe* terlalu yang lambat.

Selanjutnya merupakan potongan program untuk mode menghidupkan atau mematikan lampu ketika main loop program berada pada *lampChange*.

```

1 void lampChange(int sign) {
2     String lampChange;

```

```
3   pushStyle();
4   if (sign==1) {
5       stroke(255, 0, 0);
6       fill(255, 0, 0);
7       // mengirimkan sinyal pada arduino hanya pada loop
8   pertama
9       if (lampTime == 0)myPort.write(66);
10      textAlign(LEFT);
11      lampChange = "lampu mati";
12  }
13  else {
14      stroke(0, 255, 0);
15      fill(0, 255, 0);
16      // mengirimkan sinyal pada arduino hanya pada loop
17  pertama
18      if (lampTime == 0)myPort.write(65);
19      textAlign(RIGHT);
20      lampChange = "lampu hidup";
21  }
22  // Menggambar panah pada layar
23  strokeWeight(10);
24  pushMatrix();
25  translate(width/2,height/2);
26  line(0,0,sign*200,0);
27  triangle(sign*200,20,sign*200,-20,sign*250,0);
28  textFont(font,20);
29  text(lampChange,0,40);
30  popMatrix();
31  popStyle();
32 }
```

Gambar 4.8 Potongan koding untuk mode 1 menghidupkan dan mematikan lampu

Pada Baris 1 – 12 merupakan proses membandingkan parameter yang mendefinisikan sisi dari gerakan atau gesture. Kemudian mengirimkan

sinyal untuk mengganti kondisi lampu menjadi mati melalui port dengan nilai kapital A dan menuliskan tulisan serta memberi warna arah panah dengan warna yang merah untuk memberitahu perubahan. Baris 13 – 21 melakukan proses yang membandingkan parameter yang mendefinisikan sisi dari gerakan atau gesture. Kemudian mengirimkan sinyal untuk mengganti kondisi lampu menjadi hidup melalui port dengan nilai kapital B dan menuliskan tulisan serta memberi warna arah panah dengan warna yang hijau untuk memberitahu perubahan. Baris 22 – 32 merupakan proses untuk membuat arah panah pada tampilan layar sebagai penanda arah gerakan tangan yang dilakukan.

Selanjutnya merupakan potongan program untuk mode menghidupkan atau mematikan air conditioner ketika main loop program berada pada acChange

```
1 void acChange(int tos) {
2   String acChange;
3   pushStyle();
4   if (tos==1) {
5     stroke(255, 0, 0);
6     fill(255, 0, 0);
7     // mengirimkan sinyal pada arduino hanya pada loop
8     pertama
9     if (acTime == 0)myPort.write(67);
10    textAlign(TOP);
11    acChange = "ac hidup";
12  }
13  else {
14    stroke(0, 255, 0);
15    fill(0, 255, 0);
16    // mengirimkan sinyal pada arduino hanya pada loop
17    pertama
18    if (acTime == 0)myPort.write(68);
19    textAlign(BOTTOM);
```

```

20     acChange = "ac mati";
21 }
22 // Menggambar panah pada layar
23 strokeWidth(10);
24 pushMatrix();
25 translate(width/2,height/2);
26 line(0,0,0,tos*150);
27 triangle(20,tos*150,-20,tos*150,0,tos*200);
28 textFont(font,20);
29 text(acChange,0,40);
30 popMatrix();
31 popStyle(); }
32

```

Gambar 4.9 Potongan koding untuk mode 2 menghidupkan dan mematikan ac

Pada Baris 1 – 12 merupakan proses membandingkan parameter yang mendefinisikan sisi dari gerakan atau gesture. Kemudian mengirimkan sinyal untuk mengganti kondisi air conditioner menjadi hidup melalui port dengan kapital C dan dan menuliskan tulisan serta memberi warna arah panah dengan warna yang merah untuk memberitahu perubahan untuk. Baris 13 – 21 melakukan proses yang membandingkan parameter yang mendefinisikan sisi dari gerakan atau gesture. Kemudian mengirimkan sinyal untuk mengganti kondisi air conditioner menjadi mati melalui port dengan variabel kapital D dan dan menuliskan tulisan serta memberi warna arah panah dengan warna yang merah untuk memberitahu perubahan. Baris 22 – 32 merupakan proses untuk membuat arah panah pada tampilan layar sebagai penanda arah gerakan tangan yang dilakukan.

Selanjutnya merupakan potongan program untuk mode menaikkan atau menurunkan volume suara televisi ketika main loop program berada pada volumeControl.

```

1 void volumeControl() {
2     String volumeText = "Sekarang anda bisa mengubah

```

```

3  volume";
4  fill(150);
5  ellipse(screenCenterVec.x, screenCenterVec.y, 2*rad,
6  2*rad);
7  fill(255);
8  if (rot>prevRot) {
9  fill(0, 0, 255);
10 volumeText = "Volume Naik";
11 myPort.write(69);
12 }
13 else {
14 fill(0, 255, 0);
15 volumeText = "Volume Turun";
16 myPort.write(70);
17 }
18 prevRot = rot;
19 text(volumeText, screenCenterVec.x,
20 screenCenterVec.y);
21 line(screenCenterVec.x, screenCenterVec.y,
22 screenCenterVec.x+rad*cos(angle),
23 screenCenterVec.y+rad*sin(angle));
24 }

```

Gambar 4.10 Potongan koding untuk mode 3 menaikkan dan menurunkan volume tv

Pada Baris 1 – 7 merupakan proses menggambar lingkaran dengan menggunakan radius, center dan angle dari update variabel disetiap update lingkaran. Pada Baris 8 – 18 merupakan proses pengecekan rotasi dari tangan apakah itu lebih besar dari sebelumnya (searah jarum jam) atau lebih kecil (berlawanan arah jarum jam). Ketika rotasi lebih besar (searah jarum jam) maka tulisan volume naik akan muncul dan dikirim sinyal ke arduino untuk menaikkan volume melalui port dengan variabel kapital E. Sebaliknya ketika rotasi lebih kecil (berlawanan arah jarum jam) maka tulisan volume turun akan muncul dan akan dikirim sinyal ke arduino untuk menurunkan volume melalui port dengan

variabel capital F. Baris 18 – 23 merupakan proses mengeluarkan display lingkaran volume.

4.3.2 Implementasi Perangkat Lunak Untuk Sensor Kinect

Implementasi perangkat lunak bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi yang dapat secara otomatis menjalankan perintah sehingga sistem dapat berjalan sesuai fungsinya. Implementasi perangkat lunak pada arduino uno sebagai prototype kontrol environment dibangun pada arduino IDE. Pemrograman pada arduino uno bertujuan agar dapat ditentukan parameter tindakan yang dilakukan oleh arduino ketika membaca data adanya data yang terkirim melalui serial port, dimana data tersebut merupakan data dari kinect setelah berhasil membaca parameter gerakan yang digunakan sebagai *input*. Berikut ini merupakan potongan program untuk menentukan tindakan yang dilakukan arduino ketika data dari serial port terbaca

```
1 void loop(){
2     if (Serial.available()) {
3         val = Serial.read();
4         if(val == '1') {
5             updatePin(lampOnPin, pulse);
6         }
7         else if(val == '2') {
8             updatePin(lampOffPin, pulse);
9         }
10        else if(val == '3') {
11            updatePin(acOnPin, pulse);
12        }
13        else if(val == '4') {
14            updatePin(acOffPin, pulse);
15        }
16        else if(val == '5') {
17            updatePin(volumePlusPin, pulse);
18        }
19    }
```

```
19         else if(val == '6') {  
20             updatePin(volumeLessPin, pulse);  
21         }  
22     }  
23 }  
24
```

Pada baris 1 – 3 merupakan proses membaca nilai data yang terdapat pada serial. Baris 4-6 merupakan proses mengecek nilai data jika nilai data yang diterima melalui serial port sama dengan 1 maka arduino akan mengubah kondisi pin menjadi pin lampOn. Baris 7-9 merupakan proses mengecek nilai data jika nilai data yang diterima melalui serial port sama dengan 2 maka arduino akan mengubah kondisi pin menjadi pin lampOff. Baris 10-12 merupakan proses mengecek nilai data jika nilai data yang diterima melalui serial port sama dengan 3 maka arduino akan mengubah kondisi pin menjadi pin acOn. Baris 13-15 merupakan proses mengecek nilai data jika nilai data yang diterima melalui serial port sama dengan 4 maka arduino akan mengubah kondisi pin menjadi pin acOff. Baris 16-18 merupakan proses mengecek nilai data jika nilai data yang diterima melalui serial port sama dengan 5 maka arduino akan mengubah kondisi pin menjadi pin volumePlus. Baris 19-21 merupakan proses mengecek nilai data jika nilai data yang diterima melalui serial port sama dengan 6 maka arduino akan mengubah kondisi pin menjadi pin volumeLess.

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana cara melakukan pengujian dan analisis terhadap sistem *Assistive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect. Pengujian dilakukan melalui skenario pengujian. Pengujian dan analisis dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang dan diimplementasikan telah bekerja sesuai dengan tujuan.

5.1 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kelayakan sistem. Parameter yang diuji adalah pengujian sistem pengenalan gerakan tangan.

Lingkungan pengujian yang dilakukan pada sistem ini

- Pengujian dilakukan di salah satu kamar pada rumah peneliti.
- Pengujian automation atau pengendalian *environment* pada ruangan bersifat prototype. Prototype disini berarti proses pengendalian *environmentnya* akan diwakili oleh led.
- Ruangan yang digunakan sebagai tempat pengujian berukuran 4.6 meter x 3.7 meter.
- Jarak antara pengguna dengan sensor kinect berada dalam range 1 – 2.5 meter.

5.2 Skenario Pengujian

Skenario pengujian pada sistem *Assistive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect dibagi menjadi 3 skenario. Pembagian ini berdasarkan waktu penggunaan, kondisi ruangan user, pola gerakan yang dijadikan parameter, jarak user dengan sensor, waktu reaksi yang dibutuhkan prototype environment setelah *input* terbaca dimana ketiga skenario adalah pengujian sensor pada kondisi ruangan terang (siang hari), pengujian sensor kondisi ruangan gelap (malam hari) dan pengujian waktu reaksi prototype setelah

input terbaca. Berikut ini merupakan denah ruangan yang digunakan sebagai ruangan pengujian.



Gambar 5.1 denah ruangan pengujian

Dari denah lokasi diatas dapat dilihat letak pemasangan sensor kinect diatas meja membelakangi jendela.

5.2.1 Skenario Pengujian sensor pada jarak 1 meter.

Pengujian pertama adalah pengujian sensor pada jarak 1 meter. Pola gerakan yang diuji sesuai parameter yang telah ditentukan pada perancangan yaitu gerakan geser / swipe ke arah kiri , gerakan geser/swipe ke arah kanan, gerakan geser/swipe ke atas, gerakan geser/swipe ke arah bawah, gerakan tangan memutar searah jarum jam dan gerakan tangan memutar berlawanan arah jarum jam.

Pengujian sensor kinect dilakukan dengan jarak *input* dari kinect sejauh 1 meter dengan posisi duduk dimana 6 pola gerakan yang sudah ditentukan akan diuji didepan sensor. Setiap Pola gerakan dilakukan pengujian masing-masing

sebanyak 5 kali percobaan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sensor mendeteksi pola gerakan. Berikut ini tabel hasil percobaan ke 6 pola gerakan yang masing – masing diuji coba sebanyak 5 kali.

Tabel 5.1 Tabel Pengujian Tingkat Keberhasilan Sensor Pada Jarak 1 Meter

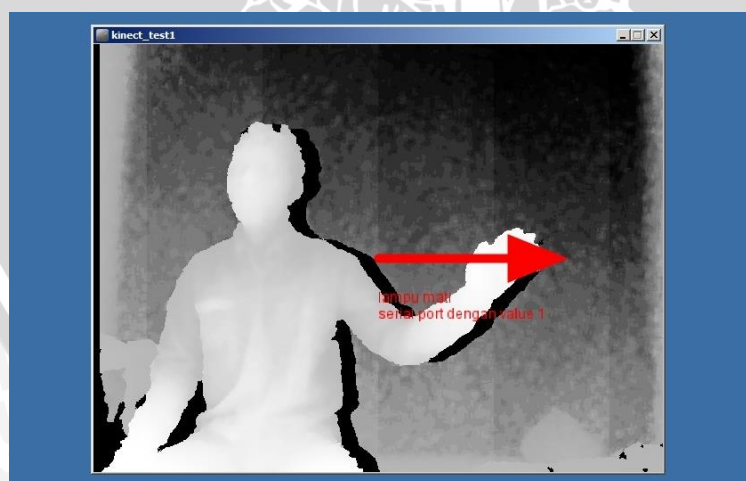
No	Pola gerakan Yang diuji	Nomer Pengujian	Hasil Pengujian pola gerakan pada sensor
1	Geser horizontal ke arah kanan	pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Tidak terbaca
		Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
2	Geser horizontal ke arah kiri	pertama	Berhasil trbaca
		Kedua	Berhasil terbaca
		Ketiga	Tidak terbaca
		Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
3	Geser vertical ke arah atas	pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Berhasil terbaca
		Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Tidak terbaca
4	Geser vertical ke arah bawah	pertama	Tidak terbaca
		Kedua	Berhasil terbaca
		Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
5	Memutar searah jarum jam	pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Tidak terbaca
		Ketiga	Tidak terbaca

6	Memutar berlawanan arah jarum jam	Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
		pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Berhasil terbaca
		Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Tidak terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca

Dari hasil percobaan pola gerakan diatas didapatkan dari total 30 kali percobaan pada 6 pola gerakan yang diuji terdapat 24 kali percobaan yang berhasil terbaca dan 6 kali percobaan yang tidak terbaca. Dari hasil tersebut didapat akurasi sebesar 80% dimana nilai akurasi didapatkan dari $24/30 \times 100\%$. Pola gerakan yang berhasil terbaca akan menunjukkan hasil yang akan dijabarkan pada poin dibawah ini.

- Gerakan menggeser horizontal ke arah kanan.

Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah kanan dan pada depth map terlihat arah panah berwarna merah ke arah kanan dan tulisan lampu berhasil dimatikan.



Gambar 5.2 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kanan Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan menggeser horizontal ke arah kiri.

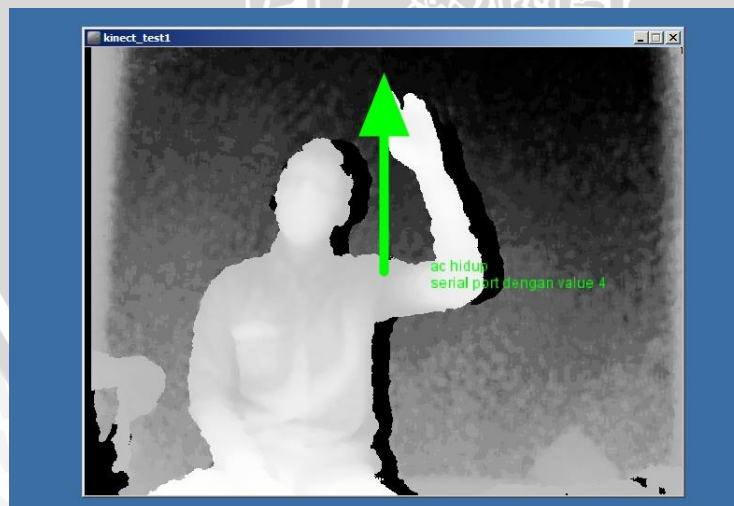
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah kiri dan pada depth map terlihat arah panah berwarna hijau ke arah kiri dan tulisan lampu berhasil dihidupkan.



Gambar 5.3 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kiri Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan menggeser vertical ke arah atas.

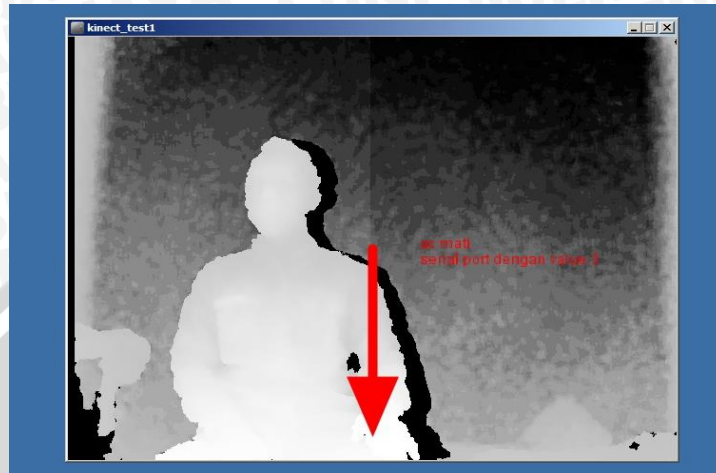
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah atas dan pada depth map terlihat arah panah berwarna hijau ke arah atas dan tulisan ac berhasil dihidupkan.



Gambar 5.4 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Atas Terbaca Sebagai Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan menggeser vertical ke arah bawah.

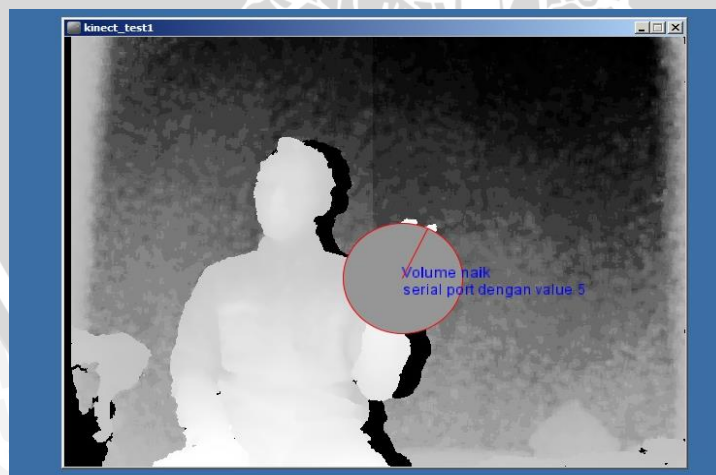
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah bawah dan pada depth map terlihat arah panah berwarna merah ke arah bawah dan tulisan ac berhasil dimatikan.



Gambar 5.5 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Bawah Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan memutar pergelangan tangan searah jarum jam.

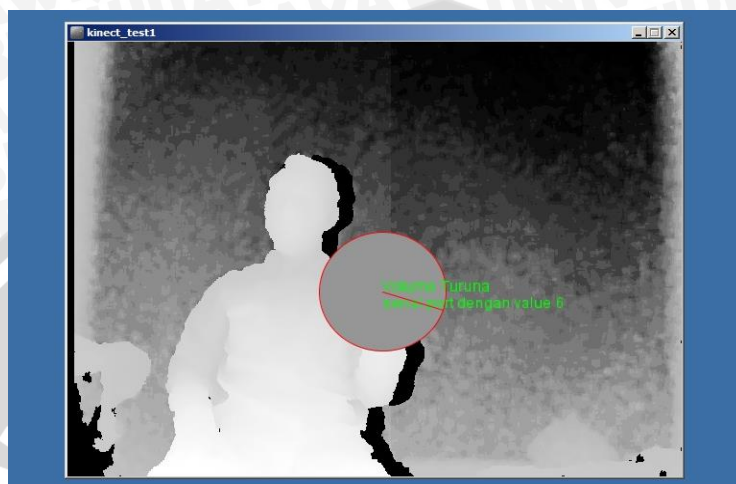
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan memutar pergelangan tangan searah jarum jam dan pada depth map terlihat lingkaran yang menunjukkan putaran volume searah jarum jam dan tulisan volume tv berhasil dinaikan.



Gambar 5.6 Gerakan Memutar Pergelangan Tangan Searah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam.

Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam dan pada depth map terlihat lingkaran yang menunjukkan putaran volume berlawanan arah jarum jam dan tulisan volume tv berhasil diturunkan.

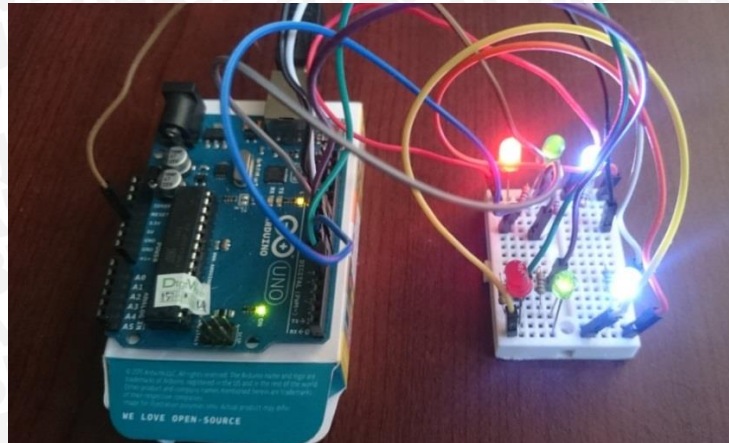


Gambar 5.7 Gerakan Memutar bergelangan Tangan Berlawanan arah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.

Dari pengujian diatas didapatkan sensor kinect mampu membaca pola gerakan pada kondisi siang hari pada jarak 1 sebanyak 24 kali dari 30 kali percobaan atau sebesar 80%. Pola gerakan yang terbaca akan digunakan sebagai *input* prototype kontrol environment yang diwakili oleh led.

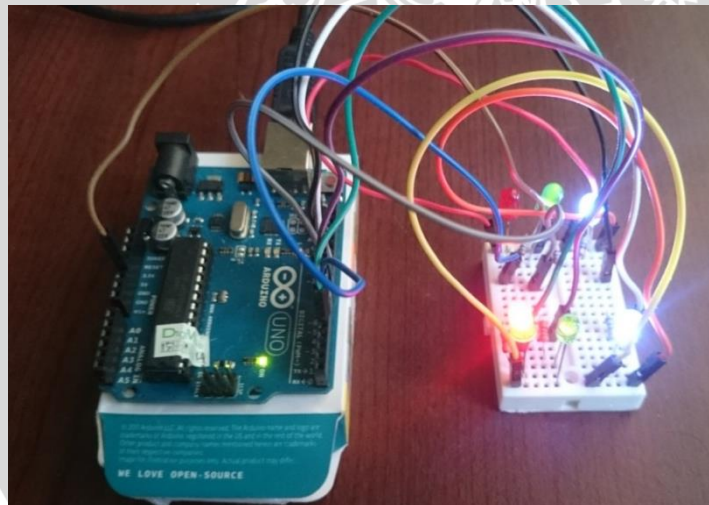
- Gerakan geser horizontal ke arah kanan.

Led merah pertama yang terletak di sebelah kanan breadboard mewakili prototype mematikan lampu berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke kanan berhasil diterima sebagai *input*.



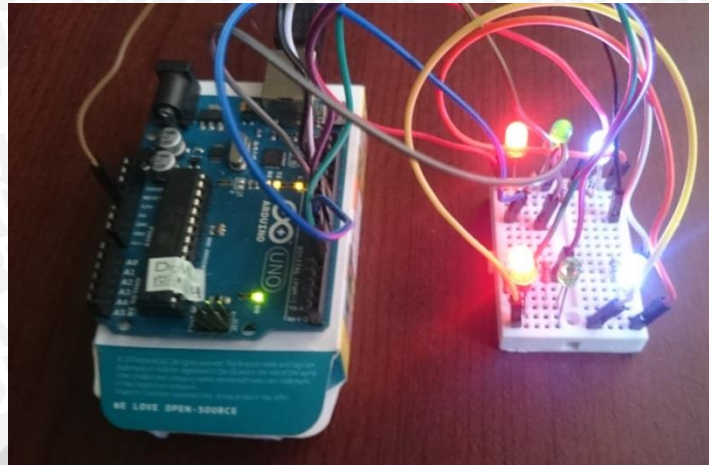
Gambar 5.8 Lampu Led Merah Pertama berkedip.

- Gerakan geser horizontal ke arah kiri.
Led merah kedua yang terletak di sebelah kiri breadboard mewakili prototype mematikan lampu berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke kiri berhasil diterima sebagai *input*..



Gambar 5.9 Lampu Led Merah Kedua Berkedip.

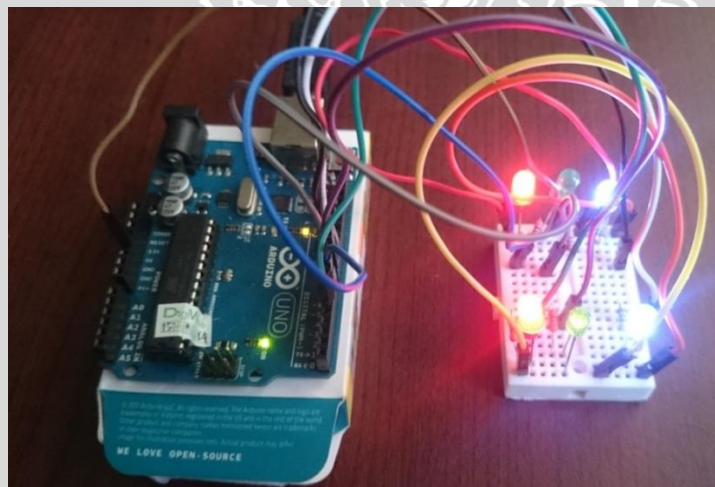
- Gerakan geser vertical ke arah atas.
Led hijau pertama yang terletak di sebelah kanan breadboard mewakili prototype menghidupkan ac berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke atas berhasil diterima sebagai *input*.



Gambar 5.10 Lampu Led Hijau Pertama Berkedip.

- Gerakan geser vertical ke arah bawah.

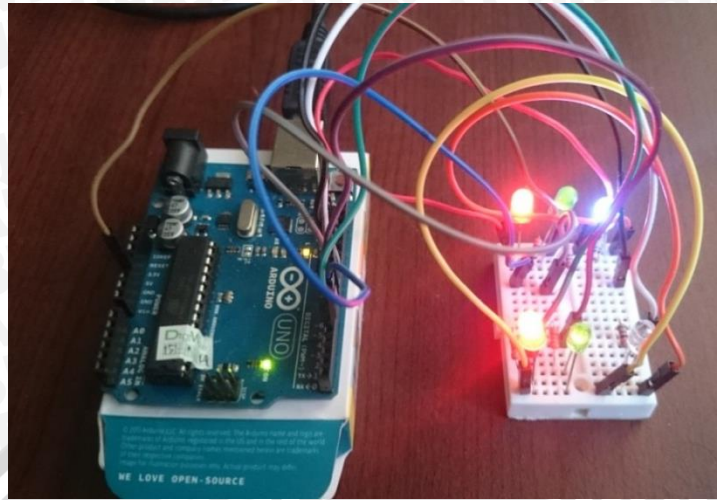
Led hijau kedua yang terletak di sebelah kiri breadboard mewakili prototype mematikan ac berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke bawah berhasil diterima sebagai *input*.



Gambar 5.11 Lampu Led Hijau Kedua Berkedip.

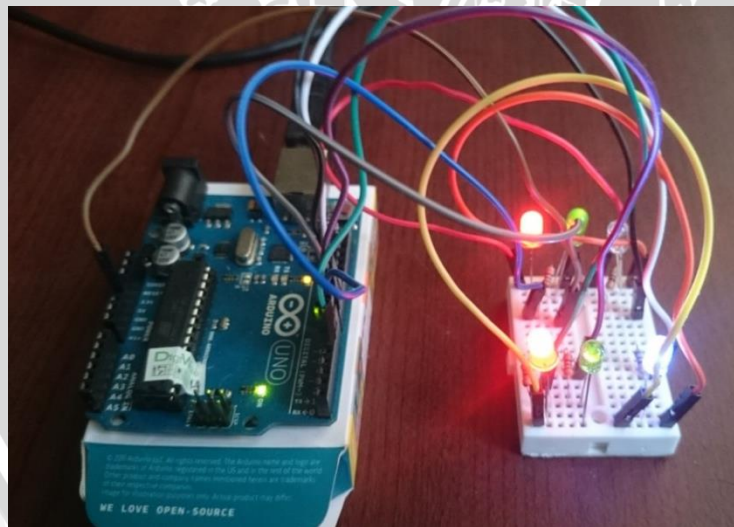
- Gerakan memutar pergelangan tangan searah jarum jam.

Led putih pertama yang terletak di sebelah kanan breadboard mewakili prototype menaikkan volume tv berkedip yang menunjukkan gerakan memutar pergelangan tangan searah jarum jam berhasil diterima sebagai *input*..



Gambar 5.12 Led Putih Pertama Berkedip.

- Gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam.
Led putih kedua yang terletak di sebelah kiri breadboard mewakili prototype menurunkan volume tv berkedip yang menunjukkan gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam berhasil diterima sebagai *input*..



Gambar 5.13 Lampu Led Putih Kedua Berkedip.

5.2.2 Skenario Pengujian sensor pada jarak 2 meter

Untuk skenario pengujian kedua adalah pengujian sensor pada jarak 2 meter. Seperti pengujian sensor yang pertama, sensor kinect diletakan diatas meja dimana posisi meja diletakan dipinggir ruangan sehingga sensor bisa menjangkau

sudut yang lebih luas. Pengujian sensor pada jarak 2 meter dilakukan dengan jarak user sejauh 2 meter dari sensor. Pola gerakan yang diuji masih sama dengan pengujian disiang hari yaitu sesuai parameter yang telah ditentukan pada perancangan yaitu gerakan geser / swipe ke arah kiri , gerakan geser/swipe ke arah kanan, gerakan geser/swipe ke atas, gerakan geser/swipe ke arah bawah, gerakan tangan memutar searah jarum jam dan gerakan tangan memutar berlawanan arah jarum jam.

Pengujian sensor kinect dilakukan dengan jarak *input* dari kinect sejauh 2 meter dengan posisi berdiri dimana 6 pola gerakan yang sudah ditentukan akan diuji didepan sensor. Setiap Pola gerakan dilakukan pengujian masing-masing sebanyak 5 kali percobaan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sensor mendeteksi pola gerakan. Berikut ini tabel hasil percobaan ke 6 pola gerakan yang masing – masing diuji coba sebanyak 5 kali.

Tabel 5.2 Tabel Pengujian Tingkat Keberhasilan Sensor Pada Jarak 2 Meter

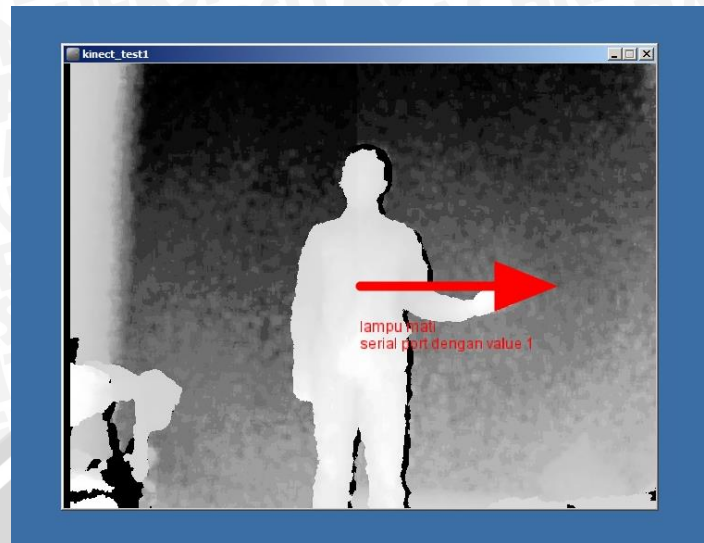
No	Pola gerakan Yang diuji	Nomer Pengujian	Hasil Pengujian pola gerakan pada sensor
1	Geser horizontal ke arah kanan	pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Berhasil terbaca
		Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Tidak terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
2	Geser horizontal ke arah kiri	pertama	Tidak terbaca
		Kedua	Berhasil terbaca
		Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
3	Geser vertical ke arah atas	pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Berhasil terbaca

4	Geser vertical ke arah bawah	Ketiga	Tidak terbaca
		Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
		pertama	Tidak terbaca
		Kedua	Tidak terbaca
5	Memutar searah jarum jam	Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Berhasil terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
		pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Tidak terbaca
6	Memutar berlawanan arah jarum jam	Ketiga	Berhasil terbaca
		Keempat	Tidak terbaca
		Kelima	Berhasil terbaca
		pertama	Berhasil terbaca
		Kedua	Berhasil terbaca

Dari hasil percobaan pola gerakan diatas didapatkan dari total 30 kali percobaan pada 6 pola gerakan yang diuji terdapat 22 kali percobaan yang berhasil terbaca dan 8 kali percobaan yang tidak terbaca. Dari hasil tersebut didapat akurasi sebesar 75% dimana nilai akurasi didapatkan dari $22/30 \times 100\%$. Pola gerakan yang berhasil terbaca akan menunjukkan hasil yang akan dijabarkan pada poin dibawah ini.

- Gerakan menggeser horizontal ke arah kanan.

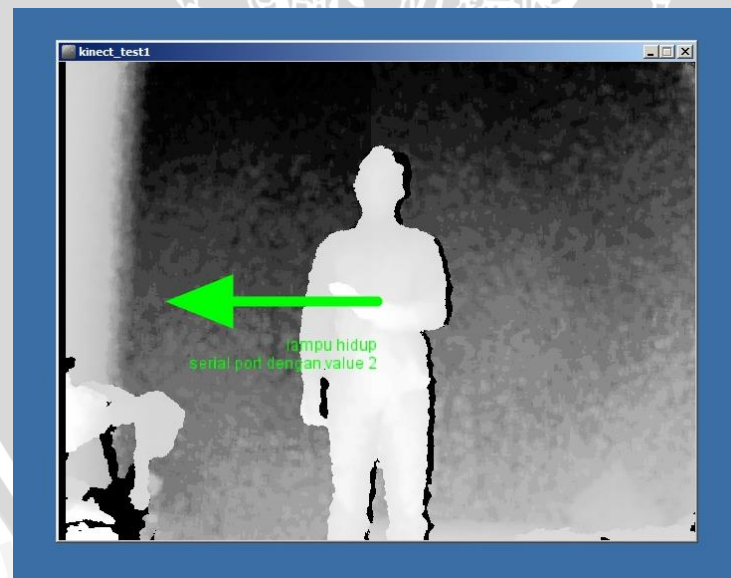
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah kanan dan pada depth map terlihat arah panah berwarna merah ke arah kanan dan tulisan lampu berhasil dimatikan.



Gambar 5.14 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kanan Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan menggeser horizontal ke arah kanan.

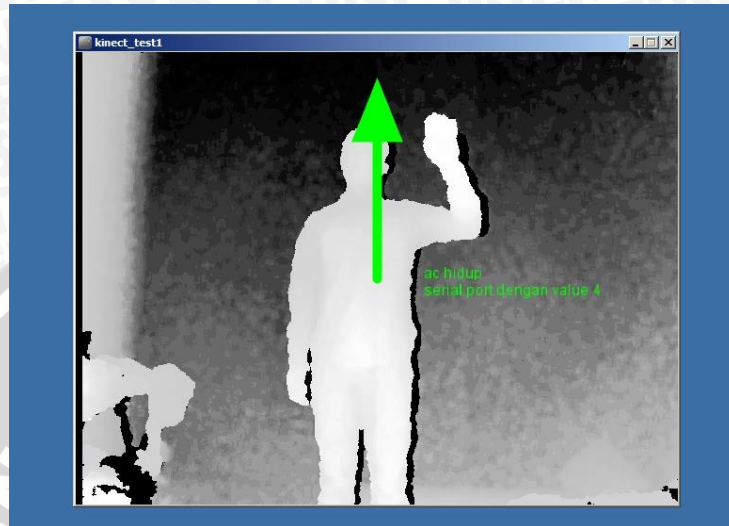
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah kiri dan pada depth map terlihat arah panah berwarna hijau ke arah kiri dan tulisan lampu berhasil dihidupkan.



Gambar 5.15 Gerakan Geser Horizontal Ke Arah Kiri Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan menggeser vertical ke arah atas.

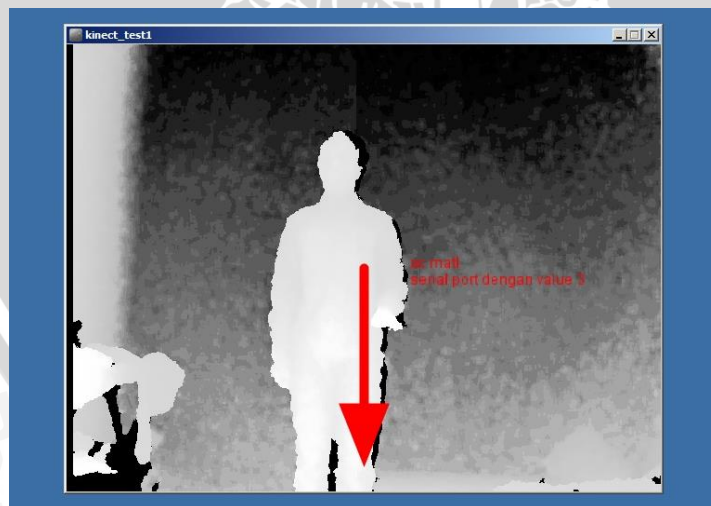
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah atas dan pada depth map terlihat arah panah berwarna hijau ke arah atas dan tulisan ac berhasil dihidupkan.



Gambar 5.16 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Atas Terbaca Sebagai Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan menggeser vertical ke arah bawah.

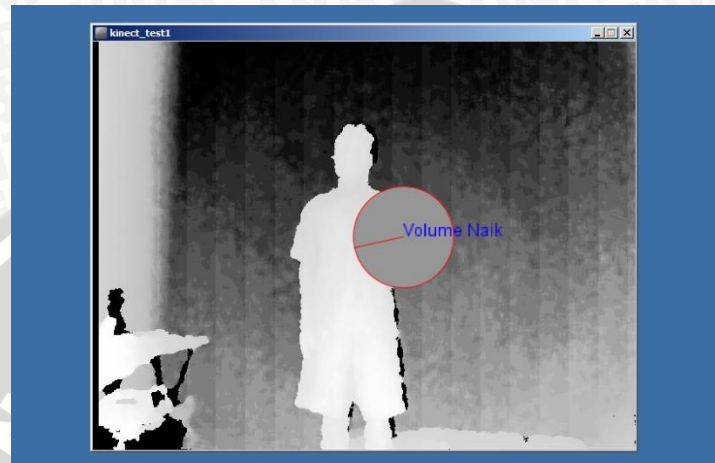
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan geser ke arah bawah dan pada depth map terlihat arah panah berwarna merah ke arah bawah dan tulisan ac berhasil dimatikan.



Gambar 5.17 Gerakan Geser Vertical Ke Arah Bawah Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan memutar pergelangan tangan searah jarum jam.

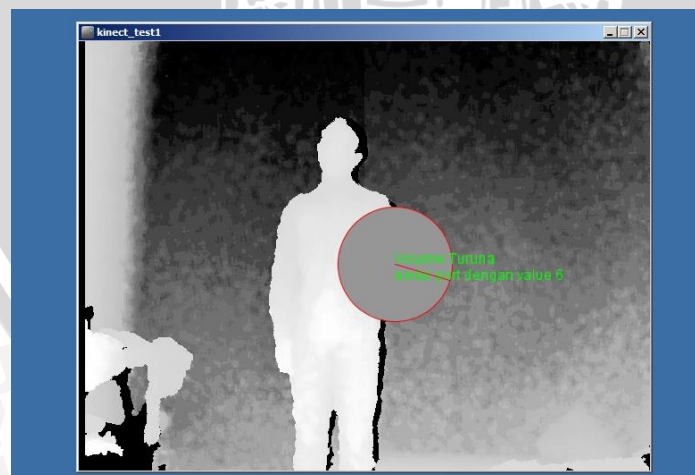
Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan memutar pergelangan tangan searah jarum jam dan pada depth map terlihat lingkaran yang menunjukkan putaran volume searah jarum jam dan tulisan volume tv berhasil dinaikan.



Gambar 5.18 Gerakan Memutar Pergelangan Tangan Searah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.

- Gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam.

Sensor kinect berhasil membaca pola gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam dan pada depth map terlihat lingkaran yang menunjukkan putaran volume berlawanan arah jarum jam dan tulisan volume tv berhasil diturunkan.

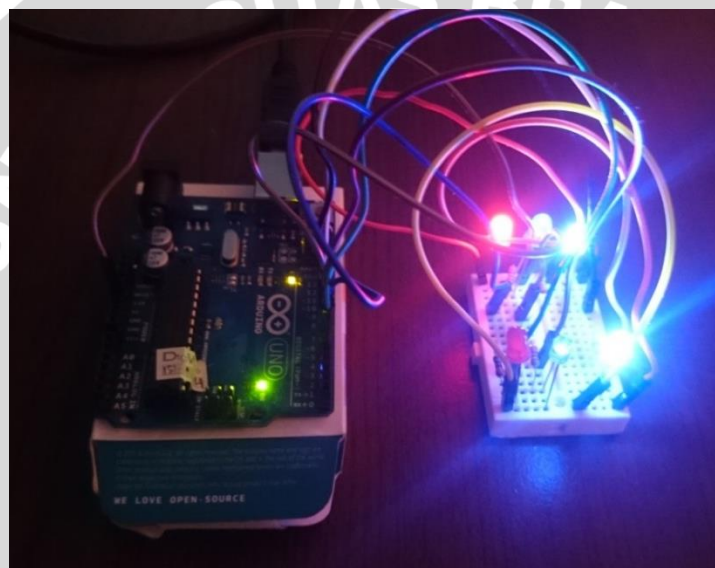


Gambar 5.19 Gerakan Memutar bergelangan Tangan Belawanan arah Jarum Jam Terbaca Oleh Sensor Kinect.

Dari pengujian diatas didapatkan sensor kinect mampu membaca pola gerakan jarak 1 sebanyak 22 kali dari 30 kali percobaan atau sebesar 75%. Pola gerakan yang terbaca akan digunakan sebagai *input* prototype kontrol environment yang diwakili oleh led. .

- Gerakan menggeser tangan horizontal ke arah kanan.

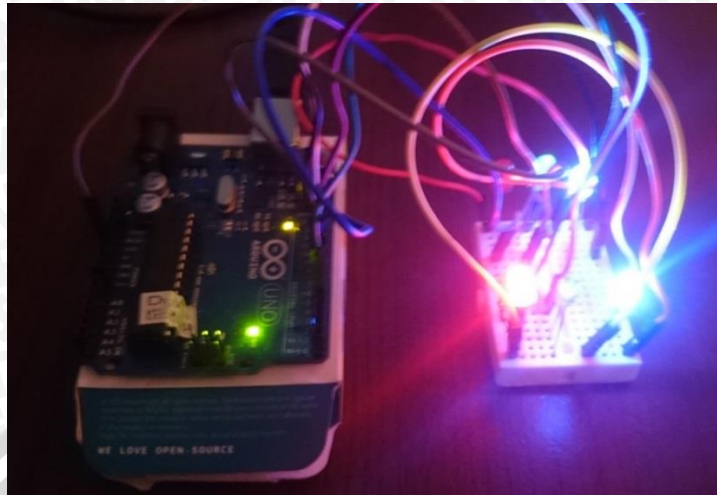
Led merah pertama yang terletak di sebelah kanan breadboard mewakili prototype mematikan lampu berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke kanan berhasil diterima sebagai *input*.



Gambar 5.20 Lampu Led Merah Pertama berkedip.

- Gerakan menggeser tangan horizontal ke arah kiri.

Led merah kedua yang terletak di sebelah kiri breadboard mewakili prototype mematikan lampu berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke kiri berhasil diterima sebagai *input*..



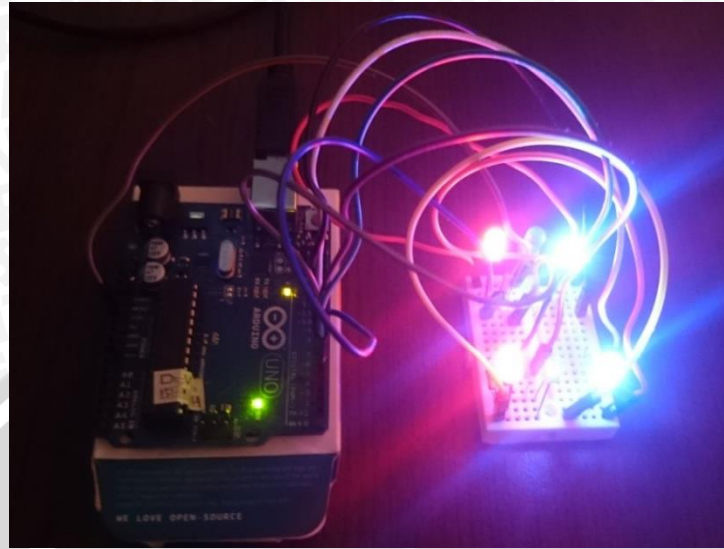
Gambar 5.21 Lampu Led Merah Kedua Berkedip.

- Gerakan menggeser tangan vertical ke arah atas.
Led hijau pertama yang terletak di sebelah kanan breadboard mewakili prototype menghidupkan ac berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke atas berhasil diterima sebagai *input*.



Gambar 5.22 Lampu Led Hijau Pertama Berkedip.

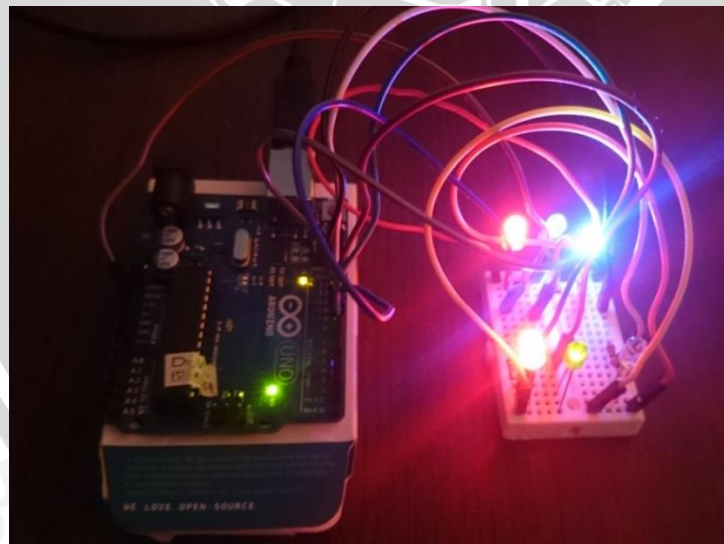
- Gerakan menggeser tangan vertical ke arah bawah.
Led hijau kedua yang terletak di sebelah kiri breadboard mewakili prototype mematikan ac berkedip yang menunjukkan gerakan geser ke bawah berhasil diterima sebagai *input*.



Gambar 5.23 Lampu Led Hijau Kedua Berkedip.

- Gerakan memutar pergelangan tangan searah jarum jam

Led putih pertama yang terletak di sebelah kanan breadboard mewakili prototype menaikkan volume tv berkedip yang menunjukkan gerakan memutar pergelangan tangan serah jarum jam berhasil diterima sebagai *input*..

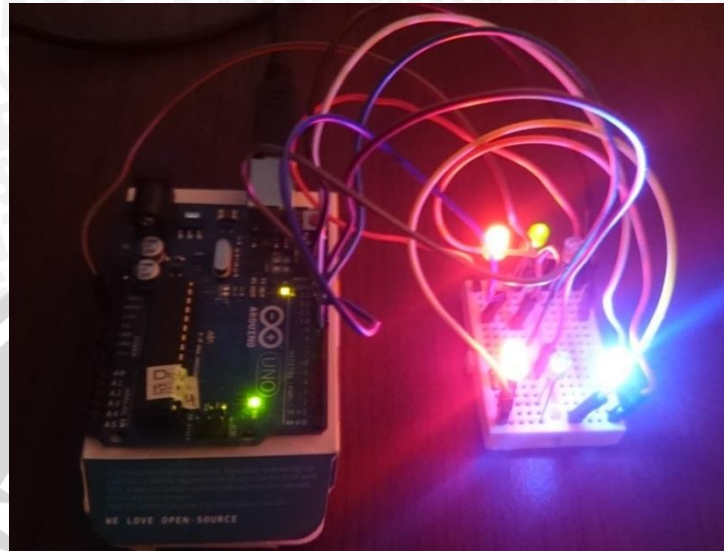


Gambar 5.24 Lampu Led Putih Pertama Berkedip.

- Gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam

Led putih kedua yang terletak di sebelah kiri breadboard mewakili prototype menurunkan volume tv berkedip yang

menunjukkan gerakan memutar pergelangan tangan berlawanan arah jarum jam berhasil diterima sebagai *input*..



Gambar 5.25 Lampu Led Putih Kedua Berkedip.

5.2.3 Skenario Pengujian waktu reaksi prototype kontrol *environment* .

Untuk skenario pengujian ketiga adalah pengujian waktu reaksi prototype kontrol *environment* setelah gerakan dari pengguna terbaca sebagai *input*. Pengujian ini terfokus kepada berapa total waktu yang dibutuhkan arduino uno untuk mengontrol *environment* yang terwakili oleh led. Metode pengujian sendiri dilakukan percobaan sebanyak 2 kali pada masing-masing pola gerakan yang dijadikan parameter *input* sensor. Kemudian menghitung waktu yang dibutuhkan prototype kontrol *environment* untuk bereaksi dimulai dari pola gerakan *input* diterima sampai dengan lampu led berkedip. Pola gerakan yang dilakukan masih sama seperti pengujian pertama dan kedua yaitu gerakan geser / swipe ke arah kiri , gerakan geser/swipe ke arah kanan, gerakan geser/swipe ke arah atas, gerakan geser/swipe ke arah bawah, gerakan tangan memutar searah jarum jam dan gerakan tangan memutar berlawanan arah jarum jam. Pola gerakan yang digunakan pada percobaan berbeda dari percobaan satu ke percobaan lainnya. Seperti pengujian sensor yang pertama, sensor kinect

diletakan diatas meja dimana posisi meja diletakan dipinggir ruangan sehingga sensor bisa menjangkau sudut yang lebih luas.

- Pengujian waktu reaksi prototype setelah gerakan geser atau swipe horizontal tangan ke arah kiri terbaca sebagai *input*. Waktu reaksi yang dibutuhkan prototype berkisar antara 0.401 detik sampai dengan 0.774 detik. Berikut ini tabel hasil pengujian waktu reaksi prototype.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah kiri

No	Led menyala atau tidak	Waktu Reaksi Yang Dibutuhkan	Kondisi Ruang Pengujian	Jarak <i>input</i> dengan sensor kinect
1	Ya	0.633 detik	Terang	1 meter
2	Ya	0.768 detik	Terang	1 meter
3	Ya	0.401 detik	Terang	2 meter
4	Ya	0.530 detik	Terang	2 meter
5	Ya	0.667 detik	Gelap	1 meter
6	Ya	0.774 detik	Gelap	1 meter
7	Ya	0.442 detik	Gelap	2 meter
8	Ya	0.568 detik	Gelap	2 meter

- Pengujian waktu reaksi prototype setelah gerakan geser atau swipe horizontal tangan ke arah kanan terbaca sebagai *input*. Waktu reaksi yang dibutuhkan prototype berkisar antara 0.469 detik sampai dengan 0.741 detik. Berikut ini tabel hasil pengujian waktu reaksi prototype.

Tabel 5.4 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah kanan

No	Led menyala atau tidak	Waktu Reaksi Yang Dibutuhkan	Kondisi pengujian	Jarak <i>input</i> dengan sensor kinect

1	Ya	0.671 detik	Terang	1 meter
2	Ya	0.700 detik	Terang	1 meter
3	Ya	0.469 detik	Terang	2 meter
4	Ya	0.569 detik	Terang	2 meter
5	Ya	0.662 detik	Gelap	1 meter
6	Ya	0.741 detik	Gelap	1 meter
7	Ya	0.568 detik	Gelap	2 meter
8	Ya	0.472 detik	Gelap	2 meter

- Pengujian waktu reaksi prototype setelah gerakan geser atau swipe vertical tangan ke arah atas terbaca sebagai *input*. Waktu reaksi yang dibutuhkan prototype berkisar antara 0.531 detik sampai dengan 0.715 detik. Berikut ini tabel hasil pengujian waktu reaksi prototype.

Tabel 5.5 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah atas

No	Led menyala atau tidak	Waktu Reaksi Yang Dibutuhkan	Kondisi pengujian	Jarak <i>input</i> dengan sensor kinect
1	Ya	0.653 detik	Terang	1 meter
2	Ya	0.667 detik	Terang	1 meter
3	Ya	0.531 detik	Terang	2 meter
4	Ya	0.574 detik	Terang	2 meter
5	Ya	0.641 detik	Terang	1 meter
6	Ya	0.715 detik	Gelap	1 meter
7	Ya	0.568 detik	Gelap	2 meter
8	Ya	0.587 detik	Gelap	2 meter

- Pengujian waktu reaksi prototype setelah gerakan geser atau swipe vertical tangan ke arah bawah terbaca sebagai *input*. Waktu reaksi yang

dibutuhkan prototype berkisar antara 0.497 detik sampai dengan 0.682 detik. Berikut ini tabel hasil pengujian waktu reaksi prototype.

Tabel 5.6 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan geser ke arah atas

No	Led menyala atau tidak	Waktu Reaksi Yang Dibutuhkan	Kondisi pengujian	Jarak <i>input</i> dengan sensor kinect
1	Ya	0.617 detik	Terang	1 meter
2	Ya	0.596 detik	Terang	1 meter
3	Ya	0.554 detik	Terang	2 meter
4	Ya	0.497 detik	Terang	2 meter
5	Ya	0.621 detik	Gelap	1 meter
6	Ya	0.682 detik	Gelap	1 meter
7	Ya	0.545 detik	Gelap	2 meter
8	Ya	0.582 detik	Gelap	2 meter

- Pengujian waktu reaksi prototype setelah gerakan memutar telapak tangan searah jarum jam terbaca sebagai *input*. Waktu reaksi yang dibutuhkan prototype berkisar antara 0.401 detik sampai dengan 0.641 detik. Berikut ini tabel hasil pengujian waktu reaksi prototype.

Tabel 5.7 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan memutar telapak tangan searah jarum jam

No	Led menyala atau tidak	Waktu Reaksi Yang Dibutuhkan	Kondisi pengujian	Jarak <i>input</i> dengan sensor kinect
1	Ya	0.596 detik	Terang	1 meter
2	Ya	0.614 detik	Terang	1 meter
3	Ya	0.401 detik	Terang	2 meter
4	Ya	0.524 detik	Terang	2 meter
5	Ya	0.641 detik	Gelap	1 meter

6	Ya	0.607 detik	Gelap	1 meter
7	Ya	0.488 detik	Gelap	2 meter
8	Ya	0.527 detik	Gelap	2 meter

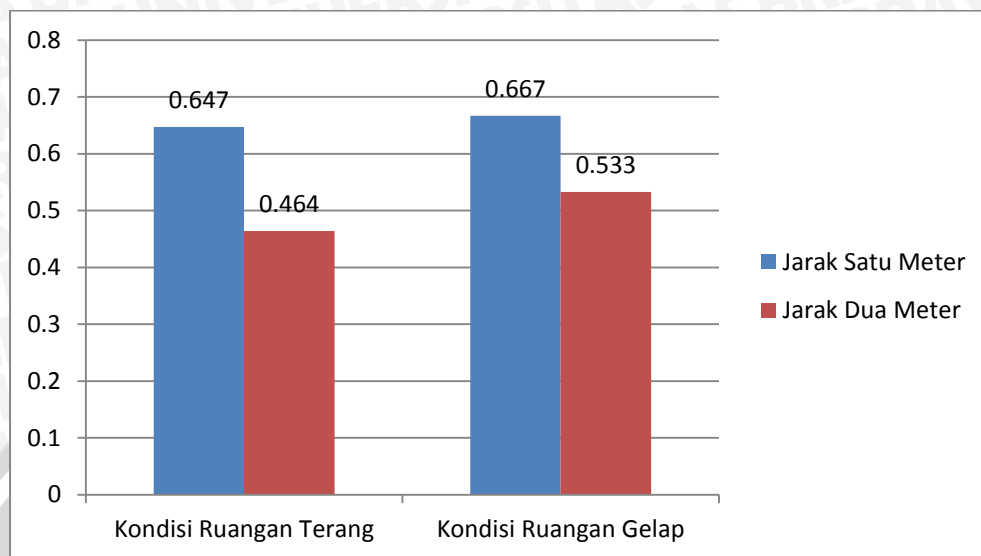
- Pengujian waktu reaksi prototype setelah gerakan memutar telapak tangan berlawanan arah jarum jam terbaca sebagai *input*. Waktu reaksi yang dibutuhkan prototype berkisar antara 0.518 detik sampai dengan 0.623 detik. Berikut ini tabel hasil pengujian waktu reaksi prototype.

Tabel 5.8 Hasil pengujian waktu reaksi prototype terhadap gerakan memutar telapak tangan searah jarum jam

No	Led menyala atau tidak	Waktu Reaksi Yang Dibutuhkan	Kondisi pengujian	Jarak <i>input</i> dengan sensor kinect
1	Ya	0.623 detik	Terang	1 meter
2	Ya	0.637 detik	Terang	1 meter
3	Ya	0.531 detik	Terang	2 meter
4	Ya	0.474 detik	Terang	2 meter
5	Ya	0.641 detik	Gelap	1 meter
6	Ya	0.615 detik	Gelap	1 meter
7	Ya	0.523 detik	Gelap	2 meter
8	Ya	0.518 detik	Gelap	2 meter

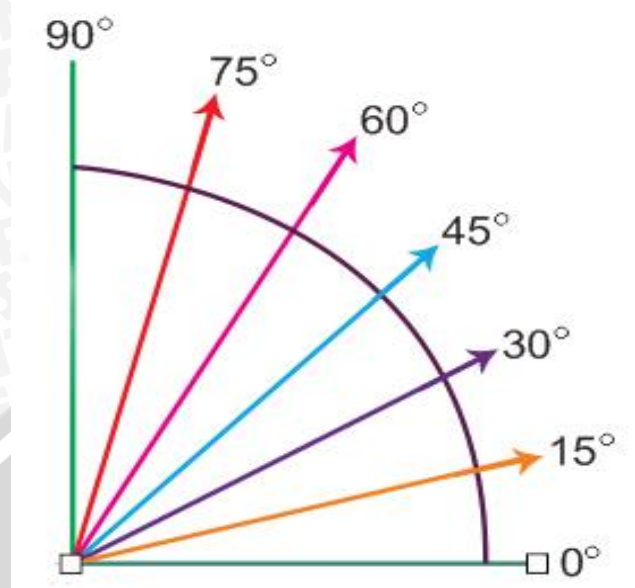
Berdasarkan hasil pengujian waktu diatas jika dirata –ratakan maka akan didapatkan hasil seperti grafik dibawah ini

Tabel 5.9 Rata – Rata Waktu reaksi prototype



5.2.4 Skenario Pengujian Sensor Terhadap Sudut Gerakan

Untuk skenario pengujian keempat dilakukan pengujian sensor terhadap sudut gerakan geser horizontal dan vertical yang dijadikan sebagai parameter *input*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut gerakan terhadap gerakan geser horizontal dan vertical yang dijadikan sebagai parameter *input* pada sistem *assistive living*. Pengujian sudut gerakan dimulai dari gerakan geser horizontal ke arah kanan menuju gerakan vertical ke arah atas. Pengujian akan dibagi menjadi 5 bagian berdasarkan besarnya sudut dimana gerakan geser ke kanan untuk mematikan lampu yang dijadikan sebagai patokan awal pengujian. Yang pertama sudut 15° terhadap koordinat x atau gerakan geser kanan. Sudut 30° terhadap koordinat x atau gerakan geser ke kanan. Sudut 45° terhadap koordinat x atau gerakan geser ke kanan. Sudut 60° terhadap koordinat x atau gerakan geser ke kanan. Sudut 75° terhadap sudut x atau gerakan geser ke kanan. Berikut merupakan gambar arah dan besaran sudut yang digunakan dalam pengujian.



Gambar 5.26 Sudut yang digunakan pada pengujian.

Setiap Sudut akan dilakukan uji coba masing-masing sebanyak 5 kali untuk mengetahui pengaruh sudut terhadap gerakan yang digunakan sebagai input. Berikut merupakan tabel hasil pengujian yang dilakukan.

Tabel 5.10 Hasil pengujian sensor terhadap sudut gerakan.

No	Besaran sudut yang diuji	Nomer Pengujian	Hasil Pengujian yang terbaca ketika gerakan dilakukan terhadap sudut tertentu
1	Sudut gerakan 15°	pertama	Mematikan Lampu
		Kedua	Mematikan Lampu
		Ketiga	Mematikan Lampu
		Keempat	Mematikan Lampu
		Kelima	Mematikan Lampu
2	Sudut gerakan 30°	pertama	Mematikan Lampu
		Kedua	Mematikan Lampu
		Ketiga	Mematikan Lampu
		Keempat	Mematikan Lampu
		Kelima	Mematikan Lampu

3	Sudut gerakan 45°	pertama	Mematikan Lampu
		Kedua	Menghidupkan Ac
		Ketiga	Mematikan Lampu
		Keempat	Mematikan Lampu
		Kelima	Menghidupkan Ac
4	Sudut gerakan 60°	pertama	Menghidupkan Ac
		Kedua	Menghidupkan Ac
		Ketiga	Menghidupkan Ac
		Keempat	Menghidupkan Ac
		Kelima	Menghidupkan Ac
5	Sudut gerakan 75°	pertama	Menghidupkan Ac
		Kedua	Menghidupkan Ac
		Ketiga	Menghidupkan Ac
		Keempat	Menghidupkan Ac
		Kelima	Menghidupkan Ac

Dari hasil pengujian diatas didapatkan hasil gerakan geser ke kanan dengan arah sudut gerakan 15° dan 30° dimana masing-masing sudut dilakukan uji coba gerakan sebanyak 5 kali terhadap koordinat x terbaca sebagai gerakan menggeser horizontal ke kanan dengan fungsi untuk mematikan lampu. Gerakan geser ke kanan dengan arah sudut gerakan 60° dan 75° dimana masing-masing sudut dilakukan uji coba gerakan sebanyak 5 terhadap koordinat x (sudut gerakan 15° dan 30° jika dihadapkan dengan koordinat y) terbaca sebagai gerakan menggeser vertical ke atas dengan fungsi untuk meghidupkan ac. Sedangkan gerakan geser ke kanan dengan arah sudut gerakan 45° terhadap koordinat x (maupun koordinat y) tiga kali terbaca sebagai gerakan geser horizontal ke kanan dengan fungsi mematikan lampu dan dua kali terbaca sebagai gerakan menggeser vertical ke atas dengan fungsi untuk meghidupkan ac.

5.3 Analisis

Dari pengujian yang sudah dilakukan, baik pengujian sensor dalam ruangan terang atau sensor dalam ruangan gelap, maka analisis dibagi menjadi dua bagian.

1. Analisis Hasil Pengujian Sensor Kinect Pada Jarak 1 Meter.

Dari hasil pengujian sensor kinect pada jarak 1 meter sebanyak 30 kali. Dapat diketahui sensor kinect bisa mendeteksi pola gerakan tangan user dengan tingkat keberhasilan 80%. Tingkat keberhasilan itu didapatkan dari 24 pengujian yang berhasil dari total 30 kali pengujian. Hasil Pengujian ini dipengaruhi kecepatan gerakan yang berbeda ketika melakukan pola gerakan dilakukan, gerakan tangan terhadap arah horizontal dan vertical. perbedaan gerakan pada objek percobaan dibandingkan penyandang disabilitas juga menjadi hambatan dalam pengujian ini. Pola gerakan tersebut menjadi nilai *input* untuk arduino uno untuk mengontrol *environment*. Led yang digunakan sebagai prototype kontrol environment akan berkedip sesuai pola gerakan yang terbaca.

2. Analisis Hasil Pengujian Sensor Kinect Pada Jarak 2 Meter.

Dari hasil pengujian sensor kinect pada jarak 2 meter sebanyak 30 kali. Dapat diketahui sensor kinect bisa mendeteksi pola gerakan tangan user dengan tingkat keberhasilan 75%. Tingkat keberhasilan itu didapatkan dari 22 pengujian yang berhasil dari total 30 kali pengujian. Hasil Pengujian ini dipengaruhi kecepatan gerakan yang berbeda ketika melakukan pola gerakan dilakukan, gerakan tangan terhadap arah horizontal dan vertical. perbedaan gerakan pada objek percobaan dibandingkan penyandang disabilitas juga menjadi hambatan dalam pengujian ini. Pola gerakan tersebut menjadi nilai *input* untuk arduino uno untuk mengontrol *environment*. Led yang digunakan sebagai prototype kontrol environment akan berkedip sesuai pola gerakan yang terbaca.

3. Analisa Hasil Pengujian Sensor Kinect pada jarak 1 dan 2 meter

Dari hasil analisa pengujian sensor kinect pada jarak 1 meter dan pengujian sensor kinect pada jarak 2 meter. Dapat diketahui tingkat keberhasilan sistem masing 80% dan 75% yang jika dirata-ratakan didapatkan hasil 77.5%.

4. Analisis Hasil Pengujian Waktu Reaksi Prototype Kontrol *Environment*.

Dari Hasil Pengujian Waktu Reaksi Prototype Kontrol *Environment*, dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan prototype kontrol environment untuk bereaksi berkisar antara 0.464 detik sampai dengan 0.667 detik. Perbedaan waktu tersebut ada karena adanya perbedaan jarak dan kondisi percobaan seperti yang diperlihatkan tabel pengujian. Hasil pengujian pada jarak 1 meter, waktu yang dibutuhkan prototype untuk bereaksi dimulai dari *input* diterima sedikit lebih lambat dibanding hasil pengujian pada jarak 2 meter dimana perbedaan tersebut berkisar antara 0.134 detik sampai dengan 0.183 detik.

5. Analisis Hasil Pengujian Sensor terhadap sudut gerakan

Dari hasil pengujian sensor terhadap sudut gerakan dengan total pengujian 25 kali, masing – masing 5 kali pada sudut yang telah ditentukan. Dapat diketahui sensor kinect membaca pola gerakan berdasar arah koordinat x atau y. Pada sudut 15° dan 30° yang lebih dekat terhadap koordinat x pola gerakan terbaca sebagai gerakan untuk mematikan lampu. Pada sudut 60° dan 75° yang lebih dekat terhadap koordinat y pola gerakan terbaca sebagai gerakan untuk menghidupkan ac. Pada sudut 45° pola gerakan terbaca sebagai mematikan ac dan menghidupkan ac. Ini dikarenakan pada sudut ini pola gerakan tepat berada diantara koordinat x dan y.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil selama proses perancangan, implementasi, hingga pada proses pengujian dan analisis sistem *Assistive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect diperoleh kesimpulan bahwa.

1. Perancangan *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan Kinect telah dibuat sesuai dengan spesifikasi kebutuhan.
2. Perancangan *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan Kinect telah dibuat sesuai dengan perancangan dan implementasi menggunakan Kinect XBOX 360 dan Arduino Uno.
3. Berdasarkan Hasil pengujian sensor kinect dalam mendeteksi pola gerakan, sistem *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan pengujian yang angka keberhasilannya 75.5%. Keberhasilan dilihat dari *Assitive living* menggunakan kinect untuk mengontrol prootype *environment* dalam kondisi yang sudah ditentukan.
4. Berdasarkan hasil pengujian waktu reaksi yang dibutuhkan prototype ketika *input* berhasil diterima berkisar antarl 0.464 detik sampai 0.667 detik.
5. Berdasarkan hasil pengujian sudut gerakan, pola gerakan yang terdeteksi dipengaruhi oleh sudut gerakan terhadap arah koordinat x (gerakan kiri dan gerakan kanan pada pola gerakan) dan koordinat y (gerakan atas dan gerakan bawah pada pola gerakan).
6. Berdasarkan Hasil Pengujian waktu reaksi prototype dimulai dari *input* gerakan tangan terbaca terdapat perbedaan waktu dikarenakan adanya perbedaan jarak tangan terhadap sensor dan kondisi ruangan.

6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Posisi Peletakan kinect mempengaruhi waktu reaksi sistem dalam menyampaikan informasi dimulai dari terbaca pola gerakan sebagai *input* hingga dilanjutkan ke aktuator.
2. Pengendalian *environment* pada *Assitive living* untuk penyandang disabilitas menggunakan kinect bisa diterapkan secara real.
3. *Assistive living* untuk penyandang disabilitas dapat dikembangkan dengan cakupan yang lebih luas untuk lebih mempermudah penyandang menjalankan kehidupan mereka sehari tanpa bergantung pada bantuan orang lain.
4. Penggunaan sensor kinect untuk *assitive living* tidak terbatas pada otomatis *environment* sekitar penyandang disabilitas tetapi bisa dikembangkan sebagai metode rehabilitasi bagi penyandang disabilitas.
5. *Assitive living* menggunakan kinect dapat dikembangkan untuk penyandang disabilitas dengan keterbatasan yang lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- [CHA-09] Chan, Marie., Eric Campo., Daniel Esteve., Jean-Yves Fourniols (2009). Smart Homes – Current features and future perspectives., Tolulouse, France., Elsevier Ireland Ltd.
- [DOU-10] Doukas, Charalampos., Vangelis Metsis., Eric becker., Zhengyi Le., Fillia Makedon., Ilias Maglogiannis (2010). Digital Cities of future extending home assistive technologies for the elderly and the disabled.
- [CHA-12] Chaipayat, Pakaratee., kongkiat Kulkantrakorn (2012). Effectiveness of home rehabilitation program for ischemic stroke upon disabilities and quality of life : A randomized controlled trial., Thailand. Elsevier B.V
- [JUN-14] Jun-Su, Chuan., Chang-Yu Chiang., Jing-Yan Huang (2014). Kinect-enables home-based rehabilitation system using Dynamic Time Warping and fuzzy logic. Taiwan. Elsevier B.V
- [WHO-11] WHO (2011). World Report Disability. Geneva, Swiss. WHO.
- [LAT-14] Latdika, D.A., Ph.D, James N., Sarah B. Latdika, Ph.D (2014). Stroke and active life expectancy in United States, 1999-2009. North Carolina, America. Elsevier Inc.
- [HSU-11] Hsu-Huei, Wu., Andrew Bainbridge-Smith (2011). Advantage of Using a kinect camera in various application.
- [SAC-13] Sacco, Ralph L. (2013). An Update Definiton of Stroke for the 21st Century. Dallas, America. American Hearth Association Inc.
- [TCH-12] Tchalla, Achille., Florent Lachal., Noelle Cardinaud., Isabelle Saulnier., Alain Roquejoffre., Vincent Rialle., Pierre-Marie Preux., Thierry Dantoine (2012). Efficacy of Simple Home-Based Technologies combined with a monitoring assistive center in

decreasing falls in a frail elderly population (result of essepe study).
France. Elsevier Inc.

- [BIS-11] Biswas, Jit Aung Aung Phyo Wai, Andrei Tolstikov, and many more
(2011). From Context to Micro Context – Issue and Challenges in
Sensorizing Smart Spaces for *Assistive living*. Elsevier Inc.

