



Pemanfaatan Sensor 3 Axis Gyroscope Pada Robot Seni Tari Berbasis Raspberry Pi

M. Irwan Bustami

Sistem Komputer, STIKOM Dinamika Bangsa, Jl. Jendral Sudirman, Thehok, Jambi, 36138, Indonesia

ABSTRACT

In Indonesia, the event robot contest is already done at the regional level each year and the national level. Robot contest Indonesia or KRI is composed of 4 divisions, namely ABU Robot Contest Indonesia (KRAI), fire extinguisher Robot Contest (KRPAI), the Robot Dance Contest (KRSTI) Indonesia and the Indonesia Soccer Robot Contest (KRSBI) one of the categories that want discussed in This research is Robot Dance Contest category Indonesia (KRSTI). In this category, the robot should be able to navigate to dance with the theme that has been determined. At this time the robot to navigate still does not know the position, so that at the time of moving robot could not menyeibangkan the body of the robot so that it's easy to fall. The main purpose of this robot is to navigate and dancing following the music the music until it is finished. One of the solutions that can help the problem on the balance of the robot dance art is by way of a gyroscope sensor harness 3 axis as the balance of the robot, which is able to distinguish where a secure position to move so as not to fall. So the robot can dance and runs well and reduce the fall while dancing. This research resulted in a humanoid robot by using servo motor as a driving force and use 1 piece sensor gyroscope to detect the tilt on the robot. All systems can work in accordance with orders or instructions from the raspberry pi. Robot dance to walk still haven't been able to go straight to the goal, expected to add sensors, compass, and applied the method of decision makers to determine each step quickly

Keywords: Navigation systems, robots, balance, gyroscope sensor.

ABSTRAK

Di Indonesia ajang kontes robot sudah dilakukan pada setiap tahunnya baik tingkat regional dan tingkat nasional. Kontes Robot Indonesia atau KRI terdiri dari 4 divisi yaitu Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI), Kontes Robot Pemadam Api (KRPAI), Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) dan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Salah satu kategori yang ingin dibahas dalam penelitian ini adalah kategori Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI). Pada kategori ini, robot harus bisa bernavigasi untuk menari dengan tema yang telah ditentukan. Pada saat ini robot untuk bernavigasi masih tidak mengetahui posisi, sehingga pada saat bergerak robot tidak bisa menyeimbangkan badan sehingga robot mudah untuk terjatuh. Tujuan utama dari robot ini adalah bernavigasi dan menari mengikuti alunan musik musik sampai selesai. Salah satu solusi yang dapat membantu permasalahan pada keseimbangan robot seni tari adalah dengan cara memanfaatkan sensor gyroscope 3 axis sebagai keseimbangan robot, yang dapat membedakan mana posisi yang aman untuk bergerak sehingga tidak terjatuh. Sehingga robot bisa menari dan berjalan dengan baik dan mengurangi jatuh saat menari. Penelitian ini menghasilkan sebuah robot humanoid dengan menggunakan motor servo sebagai penggerak dan menggunakan 1 buah sensor gyroscope untuk mendeteksi kemiringan pada robot. Semua sistem dapat bekerja sesuai dengan perintah atau instruksi dari raspberry pi. Robot seni tari untuk berjalan masih belum bisa lurus sampai tujuan, diharapkan dapat menambahkan sensor kompas dan diterapkan metode yang pengambil keputusan untuk menentukan setiap langkah dengan cepat

Kata Kunci : Sistem Navigasi, Robot, keseimbangan, sensor gyroscope.

1. PENDAHULUAN

Saat ini robot berguna dalam setiap kegiatan manusia, dimana perannya robot sudah dapat membantu pekerjaan manusia. Sudah banyak perannya pekerjaan manusia telah digantikan dengan teknologi robot. Dimana perannya robot dapat berguna membantu pekerjaan manusia yang sulit. Pada bidang industri, robot juga dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas. Dengan perkembangan teknologi robotika, banyak pekerjaan manusia sudah terbantu oleh robot. Untuk persaingan dalam dunia robotik, setiap tahunnya diadakan kontes robot khususnya pada Indonesia.

Di Indonesia ajang kontes robot sudah dilakukan pada setiap tahunnya baik tingkat regional dan tingkat nasional. Kontes Robot Indonesia atau KRI terdiri dari 4 divisi yaitu Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI), Kontes Robot Pemadam Api (KRPAI), Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) dan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI). Dimana seluruh akan di pertandingkan pada tingkat regional dan nasional (RISTEKDIKTI, 2015). [1]

Salah satu kategori yang ingin dibahas dalam penelitian ini adalah kategori Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI). Pada kategori ini, robot harus bisa bernavigasi untuk menari dengan tema yang telah ditentukan. Tujuan utama dari robot ini adalah bernavigasi dan menari mengikuti musik sampai selesai. Akan tetapi, pada saat pertandingan robot memiliki masalah dalam sistem keseimbangan dan robot mudah jatuh. Akibat permasalahan tersebut robot mudah terjatuh pada saat menari sehingga robot tidak dapat bernavigasi dan menari dengan baik.

Salah satu solusi yang dapat membantu permasalahan pada keseimbangan robot seni tari adalah dengan cara memanfaatkan sensor gyroscope 3 axis sebagai keseimbangan robot, yang dapat membedakan mana posisi yang aman untuk bergerak sehingga tidak terjatuh. Sehingga robot bisa menari dan berjalan dengan baik dan mengurangi jatuh saat menari.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisa Sensor 3 Axis Gyroscope Pada Robot Seni Tari Berbasis Raspberry PI".

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian robot

Kata robot berasal dari *Czech*, *robota* yang artinya pekerja. Robot adalah perangkat atau alat yang bekerja secara otomatis yang mampu melakukan aktifitas menyerupai manusia.[2]

Sedangkan pengertian lainnya robot adalah sebuah mesin yang berbentuk seperti manusia yang bisa bergerak dan berbicara. Pendapat ini didasari oleh kemunculan film-film robot seperti *Robocop*, *Transformer*, *Astro Boy*, *Wall-E*, dan sebagainya. [3]

Dari ungkapan para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa robot itu memiliki kemampuan untuk membantu pekerjaan manusia yang dapat bergerak dan berbicara dan mampu bergerak secara otomatis tanpa harus di operasikan oleh manusia.

Macam-Macam Bentuk Robot, Adapun macam-macam bentuk robot berdasarkan bentuknya antara lain: [4]

1. *Mobile* Robot atau robot yang bisa berpindah-pindah.
Mobile Robot adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain.
2. Robot tangan (*robot Manipulator*)
Robot ini hanya memiliki satu tangan seperti tangan manusia yang fungsinya untuk memegang atau memindahkan barang, contoh robot ini adalah robot las di industry mobil, robot merakit elektronik.
3. Robot *Humanoid*
Robot *Humanoid* yaitu robot yang memiliki kemampuan menyerupai manusia, baik fungsi maupun cara bertindak, contoh robot ini adalah Ashimo yang dikembangkan oleh Honda.
4. Robot Berkaki
Robot ini memiliki kaki seperti hewan atau manusia, yang mampu melangkah, seperti robot serangga, robot keping.
5. Robot Terbang (*Flying Robot*)
Robot terbang (*Flying Robot*) yaitu robot yang mampu terbang, robot ini menyerupai pesawat yang di program khusus untuk memonitor keadaan tanah dari atas, dan juga untuk meneruskan komunikasi.
6. Robot dalam air (*Under Water Robot*)
Robot ini digunakan di bawah laut untuk memonitor kondisi bawah laut dan juga untuk mengambil sesuatu di bawah laut.

2.2 Sensor Gyroscope

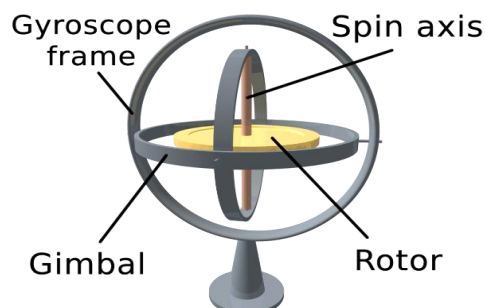
Gyroscope adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur atau mempertahankan orientasi dari sebuah objek. Gyroscope merupakan sebuah roda berat yang berputar pada jari-jarinya. Sebuah gyroscope mekanis terdiri dari sebuah roda yang diletakkan pada sebuah bingkai. Roda ini berada di sebuah batang besi yang disebut dengan poros roda (*spin axis*). Ketika gyroscope digerakkan, maka ia akan bergerak mengitari porosnya. Poros tersebut terhubung dengan lingkaran-lingkaran yang disebut gimbal. Gimbal tersebut juga terhubung dengan gimbal lainnya pada dasar lempengan. Jadi saat piringan itu berputar, unit gyroscope itu akan tetap menjaga posisinya seperti pada saat pertama kali gyroscope diputar. Gyroscope memiliki output yang peka terhadap kecepatan sudut dari arah sumbu x yang nantinya akan menjadi sudut phi (*roll*), dari sumbu y nantinya menjadi sudut theta (*pitch*), dan sumbu z nantinya menjadi sudut psi (*yaw*).[5]

Gyroscope digunakan untuk mengukur orientasi berdasarkan prinsip momentum sudut. *Gyroscope* konvensional adalah *mechanical gyroscope*. *Mechanical gyroscope* terdiri atas sebuah piringan (*rotor*) yang berputar di sumbu putar. Sumbu putar ini terpasang di suatu kerangka yang disebut *gimbal*. Jumlah *gimbal* menentukan jumlah *axis gyroscope*. *Gyroscope* yang memiliki satu *gimbal* hanya dapat berputar dengan satu poros, *gyroscope* yang memiliki dua *gimbal* dapat berputar dengan dua poros, dan *gyroscope* yang memiliki tiga *gimbal* dapat berputar dengan tiga poros.[6]

3 *axis gyroscope* terdapat *gimbal* dalam yang terpasang di *gimbal* tengah. *Gimbal* tengah terpasang di *gimbal* luar. Dengan tiga *gimbal*, *gyroscope* dapat berputar di tiga sumbu namun rotor akan selalu tetap di posisinya [1]. *Three axis mechanical gyroscope*. Prinsip rotor gyro adalah kekakuan dalam ruang atau inersia giroskopik. Hukum pertama Newton menyatakan jika gaya total suatu benda sama dengan nol, maka gerak benda tidak akan. $\sum 0$ (dalam kesetimbangan). Rotor berputar dalam *gyroscope* mempertahankan sikap konstan dalam ruang selama tidak ada gaya luar yang mengubah gerakannya. Stabilitas ini meningkat jika rotor memiliki massa yang besar dan kecepatan.

Karakteristik lain *gyroscope* adalah presesi. Presesi adalah gerakan memiringkan atau berputar terhadap sumbu *gyroscope* sebagai akibat gaya yang diterapkan. Ketika sebuah gaya diterapkan di tepi rotor *gyroscope* yang stasioner, maka rotor akan bergerak dalam arah yang sama dengan gaya tersebut. Namun ketika rotor berputar, gaya yang sama mengakibatkan rotor bergerak ke arah yang berbeda seolah-olah gaya diterapkan di titik 90° di sekitar lingkaran dalam arah rotasi.

Presesi *gyroscope* ditunjukkan dalam Gambar dibawah ini :



Gambar 1. Presesi Gyroscope[6]

CM-510

Controller ini menggunakan CPU berupa Atmega 2561 dengan besar clock 16 MHz. Fungsi utama dari CM-510 adalah untuk mengatur dan mensinkronkan komunikasi antar motor servo yang digunakan pada robot vision. Berikut adalah gambar dari CM-510 :



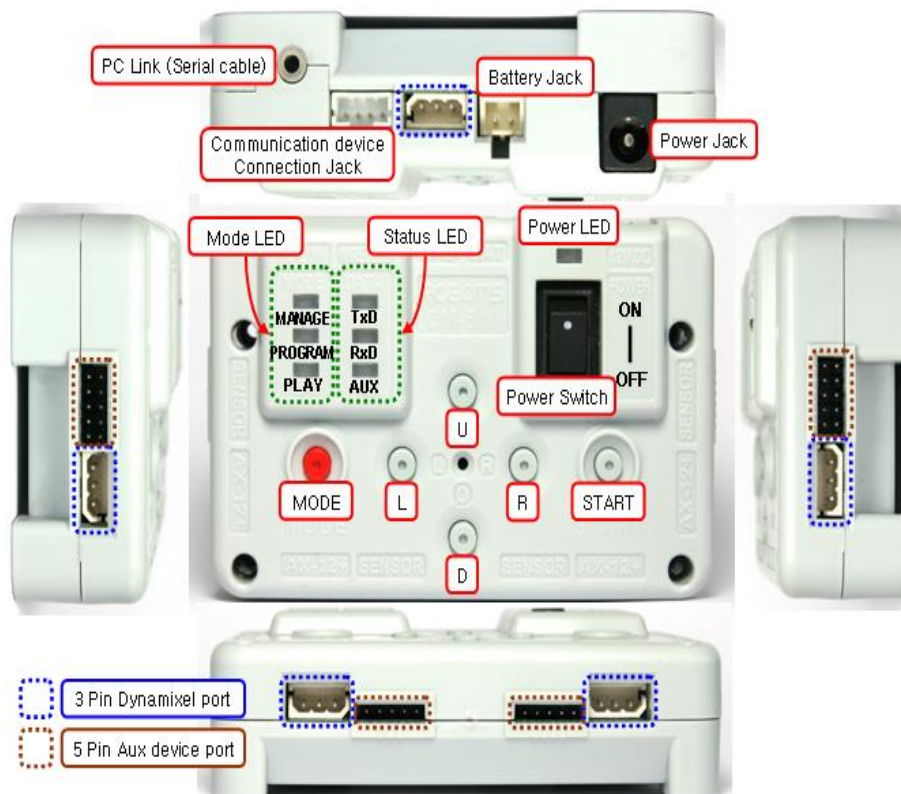
Gambar 2. Kontroler CM-510 [7]

Spesifikasi dari CM 510 adalah sebagai berikut : [7]

Berat	: 51,3 g
Kontroler	: Atmega 2561
Tegangan kerja	: 6,5 – 15 V Dc, sebaiknya menggunakan 11,1 V Dc (bateray Lippo 3 cell)
Besar arus	: 50 mA ketika CM-510 pasif 0,9 A pada port input/output 10A total arus listrik yang dapat diterima
Suhu kerja	: -5 0 C – 700 C
Internal I/O devices	: 5 buah tombol Mic sebagai sensor suara Sensor suhu Sensor tegangan
External I/O device	: 5 pin port I/O sebanyak 6 buah 5 buah konektor untuk servo tipe AX

Bagian-bagian dari CM-510 seperti terlihat dalam gambar berikut ini (Robotis e-Manual):

1. PC Link (Serial Cable), digunakan sebagai komunikasi CM-510 dengan komputer.
2. Communication Devices Connection Jack, digunakan untuk komunikasi wireless menggunakan ZIG 110 dengan pemancarnya.
3. Battery Jack, sebagai port catu daya, disambung dengan baterai.
4. Power Led, sebagai indikator CM-510 dalam kondisi on atau off
5. Power jack, sebagai port catu daya, disambung dengan SMPS



Gambar 3. Bagian-Bagian Kontroler CM-510 [7]

6. Power switch, sebagai sakelar on/off CM-510
7. Mode button, untuk mengatur mode kerja pada CM-510
8. Start button, untuk memulai mode kerja yang dipilih
9. U/L/D/R Button, sebagai tombol inputan pada CM-510. Sebelum digunakan tombol ini harus diprogram terlebih dahulu.
10. AX-12+ Bus port, disambungkan dengan motor servo AX-12+
11. Peripheral Devices Connection Ports, sebagai port I/O dapat disambung dengan sensor gyro, sensor sentuh, infrared, sensor jarak, dan sensor lainnya.
12. Mode display led, sebagai indicator mode kerja CM-510
 - a. Manage, akan menyala jika CM-510 diprogram menggunakan Roboplus Manager.
 - b. Program, akan menyala jika CM-510 diprogram menggunakan Roboplus Motion.
 - c. Play, akan menyala pada saat program dalam CM-510 dijalankan.
13. Status display led, sebagai indicator kerja CM-510
 - a. TxD, akan on jika CM-510 mengirim data ke luar
 - b. RxD, akan on jika CM-510 menerima data dari luar
14. AUX, dapat diprogram sebagai indicator

2.4 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer berukuran kartu kredit yang dikembangkan di Inggris oleh Yayasan *Raspberry Pi* dengan tujuan untuk mempromosikan pengajaran ilmu pengetahuan dasar komputer di sekolah.

Raspberry Pi memiliki sistem *Broadcom BCM2835 chip* (SoC), yang mencakup ARM1176JZF-S 700 MHz processor (firmware termasuk sejumlah mode "*Turbo*") sehingga pengguna dapat mencoba *overclocking*, hingga 1 GHz, tanpa mempengaruhi garansi), VideoCore IV GPU, dan awalnya dibuat dengan 256 megabyte RAM, kemudian *upgrade* ke 512MB. Termasuk *built-in hard disk* atau *solid-state drive*, akan tetapi menggunakan *SD Card* untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang. Yayasan ini bertujuan untuk menawarkan dua versi, dengan harga US\$ 25 dan US\$ 35.

Yayasan ini memberikan *Debian* dan *Arch Linux ARM* untuk di-*download*. Juga mendukung Python sebagai bahasa pemrograman utama, dengan dukungan untuk *BBC BASIC*, (melalui gambar *RISC OS* atau clone "*Brendybasic*" untuk *Linux*), *C*, dan *Perl*.

Pada 17 Desember 2012 Yayasan *Raspberry Pi*, bekerja sama dengan *IndieCity* dan *Velocix*, membuka "*Store Pi*", sebagai "*one-stop shop* untuk semua kebutuhan *Raspberry Pi* (perangkat lunak)". Dengan menggunakan aplikasi termasuk dalam *Raspbian*, pengguna dapat menelusuri beberapa kategori dan men-*download* apa yang mereka inginkan. Perangkat lunak juga dapat di-*upload* untuk moderasi dan rilis.[8]

2.5 Servo AX-12

Motor servo adalah sebuah motor DC kecil yang diberi system gear dan potensiometer sehingga dia dapat menempatkan *horn* servo pada posisi yang dikehendaki. Motor servo ini jelas menggunakan system *close loop* sehingga posisi *horn* yang di kehendaki bisa di pertahankan. Secara umum terdapat 2 jenis motor servo yaitu motor servo standard an *continuous*. Motor servo standar sering dipakai pada system robotika, misalnya membuat *robot arm* (robot lengan). Sedangkan servo *continuous* sering dipakai mobile robot. [10]

Motor servo yang digunakan pada robot ini adalah motor servo jenis AX-12. AX-12 merupakan salah satu jenis motor servo yang presisi. AX-12 memiliki susunan roda gigi dan circuit kontroler yang terdapat dalam 1 paket. Circuit kontroler ini berfungsi sebagai otak dari tiap servo yaitu berfungsi untuk umpan balik untuk memperbaiki putaran motor, selain itu kontroler ini berguna untuk komunikasi dengan CM-510. Dengan circuit control dari tiap servo ini, dapat diketahui variabel-variabel yang terdapat pada servo tersebut. Mulai dari besar sudut putar, kecepatan putar, besar torsi sampai suhu pada motor servo. Selain itu control circuit pada AX-12 berfungsi sebagai pengaman motor yang digunakan dan juga berfungsi sebagai komunikasi antar servo dengan master kontrol yaitu CM-510. Sedangkan gearing pada servo berfungsi untuk mereduksi putaran motor. Prinsip gearing pada motor servo ini adalah memperlambat putaran dan meningkatkan torsi putar.

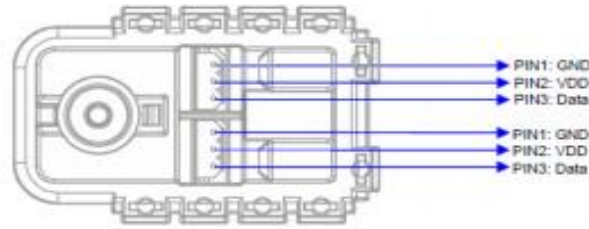


Gambar 4. Servo AX-12[7]

Spesifikasi dari servo AX 12 adalah sebagai berikut:

- a. Berat : 53,5 g
- b. Ukuran : 32 x 50,1 x 40 mm
- c. Resolusi : 0,29°
- d. Reduksi putaran gear : 254 : 1
- e. Besar Torsi maksimal : 15 Kgf.cm
- f. Putaran maksimum : 59 rpm pada tegangan 12V

- g. Besar putaran : 360°
- h. Suhu kerja : -5° – 70°C
- i. Tegangan : 9V – 12V
- j. Komunikasi : half duplex asynchronous serial
- k. ID servo : 0 – 253
- l. Kecepatan komunikasi : 7343 bps – 1 Mbps
- m. Feedback : posisi, suhu, beban, tegangan



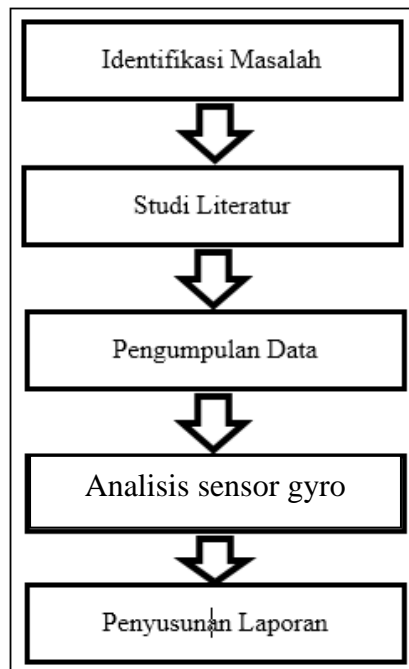
Gambar 5. Konfigurasi Pin Servo AX-12[7]

3. METODOLOGI

3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian merupakan suatu usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan yang dilakukan dengan menggunakan metode-metode ilmiah. Bisa juga dikatakan rangkaian kegiatan ilmiah dalam rangka pemecahan suatu masalah. Di dalam melakukan penelitian kita harus mempelajari hal-hal apa saja yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian. Untuk itu diperlukan suatu perencanaan yang tersusun dengan rinci dan sistematis, sehingga penelitian yang dilakukan dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat dan dapat di pertanggung jawabkan.

Pada suatu penelitian kita perlu membuat suatu kerangka kerja penelitian agar apa saja yang kita butuhkan untuk merancang suatu sistem dapat tergambar dengan jelas dan dapat diperoleh suatu logika, baik didalam melakukan pengujian maupun dalam membuat kesimpulan. Kerangka kerja (*framework*) penelitian merupakan sebuah bagian yang terdiri atas tahapan-tahapan yang tersusun secara sistematis yang kemudian akan digunakan dalam proses penyelesaian penelitian. Adapun kerangka kerja penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada gambar 6, maka dapat diuraikan pembahasan dari masing-masing tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah
Tahap ini adalah proses dan hasil pengenalan masalah. Dengan kata lain, identifikasi masalah adalah salah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling penting di antara proses lain. Masalah penelitian akan menentukan kualitas suatu penelitian, bahkan itu juga menentukan apakah sebuah kegiatan bisa disebut penelitian atau tidak.
2. Studi Literatur
Pada tahapan pertama ini penulis menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik penelitian. Adapun data atau sumber yang dimaksud adalah seperti jurnal, buku, dan internet. Data yang didapat dari studi literatur ini akan digunakan sebagai acuan untuk merancang dan membuat robot seni tari di dalam penelitian ini.

3. Pengumpulan Data
Pada tahapan proses ini, dilakukan pengumpulan data yaitu penulis melakukan pengumpulan data berupa data-data pustaka antara lain : buku teori tentang robot, buku mengenai cara mengoperasikan raspberry, buku elektronika dasar, buku tentang aplikasi python, buku tentang gyroscope dan metode yang digunakan. Adapun tujuan dari pengumpulan data pustaka ini adalah agar penulis dapat memahami teori dan konsep dari metode yang dipakai serta robot yang akan dirancang.
4. Analisis sensor gyroscope
Pada tahapan ini, pertama kali akan dilakukan adalah menentukan semua gerakan dasar posisi pada robot seni tari. Kemudian mengambil nilai sensor setiap melakukan gerakan tari. Setelah ditemukan nilai-nilai dari semua posisi robot tahapan selanjutnya adalah mengimplementasikan ke dalam code program.
5. Penyusunan Laporan
Pada tahapan proses ini, dilakukan proses penyusunan atau pembuatan laporan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis. Tujuan dari tahap ini adalah agar penelitian ini dapat dibaca sehingga dapat diperoleh kritik maupun saran dari para pembaca. Serta dapat juga dijadikan sebagai bahan acuan dan referensi bagi pengembangan penelitian yang selanjutnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem Pada Robot Humanoid

Robot humanoid adalah robot yang bentuknya fisiknya menyerupai manusia. Dimana robot humanoid memiliki kepala, badan, tangan dan kaki. Robot humanoid dapat berjalan atau bernavigasi layaknya sama seperti manusia menggunakan dua buah kaki. Pada robot humanoid untuk dapat bernavigasi robot menggunakan motor servo sebagai penggerakannya. Pada robot humanoid dirancang untuk menari dan harus bisa berjalan dengan baik.. Agar robot dapat berjalan dengan baik perlu keseimbangan dalam pembuatan body robot tersebut dan membutuhkan servo dengan torsi yang tinggi agar robot dapat berdiri dan bernavigasi dengan baik. Untuk jumlah servo yang digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan dari perancangan dari bentuk robot yang akan digunakan.

4.2 Analisa Kebutuhan Pada Sistem Robot Seni Tari

Robot seni tari adalah robot yang mampu bernavigasi dan menari dengan dua buah kaki dengan menggunakan servo sebagai penggerakannya. Robot bergerak menari dan berjalan dengan menggunakan sensor gyroscope untuk keseimbangan agar pada saat menari robot tidak mudah terjatuh dan sensor gyro di letakan pada robot dengan posisi yang datar agar sensor dapat membaca dengan baik.

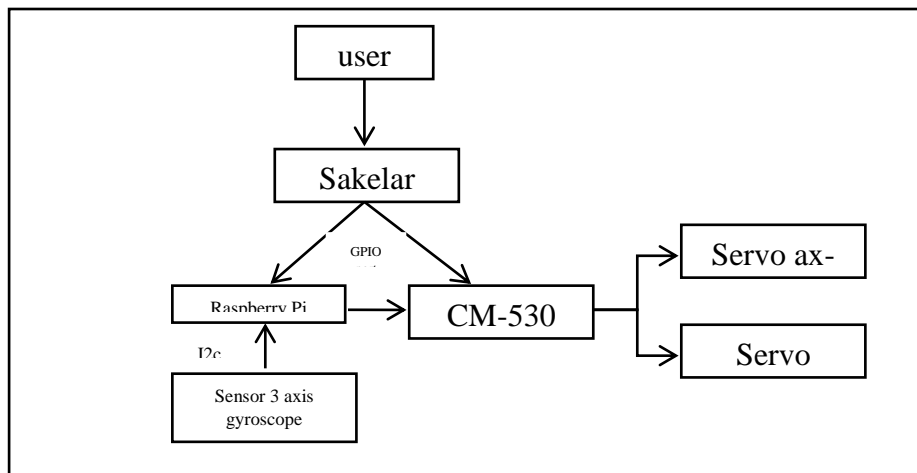
Pada sub bab ini akan dijabarkan mengenai bentuk fisik robot, yang dilengkapi sensor gyroscope sebagai penunjuk kemiringan arah agar robot tidak mudah terjatuh pada saat menari. Bentuk fisik dari robot ini sebagian besi sebagai bahan rangka utama body robot. dan motor servo sebagai penggerakannya.

Pada rancangan rangkaian alat dari penelitian penulis terdiri dari rangkaian regulator 5v sebagai output tegangan ke raspberry pi dan sensor gyroscope. Rangkaian regulator 5v menggunakan LM7805.IC regulator 5v yang berfungsi memberikan tegangan ke raspberry dan sensor kompas agar dapat bekerja dengan baik.

Agar robot dapat menentukan kemiringan pada saat bergerak dengan baik maka di perlukan sensor gyroscope ADXL345 yang dapat memberikan nilai kemiringan dengan memberikan inputan kedalam raspberry secara langsung. Cara kerja sensor ADXL345 dengan menggunakan tipe data I2C yang dikirimkan ke raspberry, dan dikontrol langsung dari raspberry dan melanjutkannya ke keluaran sebagai penggerak robot.

4.3 Blok Diagram Sistem Sistem Robot Humanoid

Blok diagram merupakan sistem yang saling terhubung, karena perangkat akan bekerja jika semua perangkat yang dirancang telah terhubung. Pada system ini computer sebagai pusat kendali utama dengan perangkat lunak sebagai intruksi sebagai rangkaian input. Sebagai interface antara computer dengan kontroler menggunakan USB. Pada controller tersebut dapat mengendalikan motor servo untuk menggerakkan robot jika mendapat inputan dari sensor kompas yang dikontrol pada raspberry pi. Blok diagram dapat di lihat pada gambar 7 :

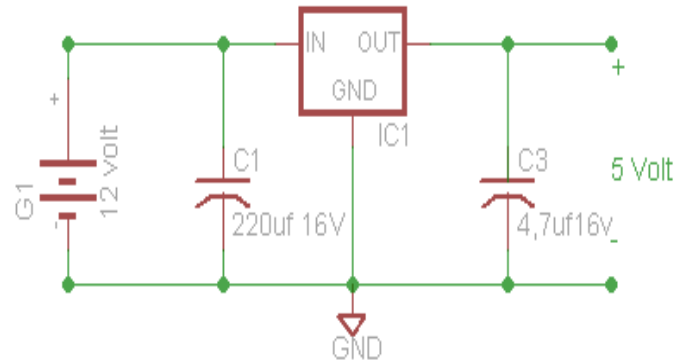


Gambar 7. Blok Diagram

Dari gambar 5.6 dapat dilihat pertama user mengaktifkan robot dengan menekan sakelar pada robot, dimana arus akan mengalir pada robot sehingga seluruh komponen pada robot akan aktif. Pengontrolan akan dilakukan oleh raspberry pi dan cm-530, raspberry berfungsi untuk mengontrol sensor kemiringan 3 axis gyroscope dan mengirim sinyal ke CM-530 untuk melakukan gerakan. Sedangkan CM-530 mendapat sinyal input dari raspberry untuk mengontrol servo AX-18 dan MX-28 untuk dapat bergerak. Sensor gyroscope mengirim data pada raspberry dengan komunikasi data i2c dan mendapat nilai x,y dan z.

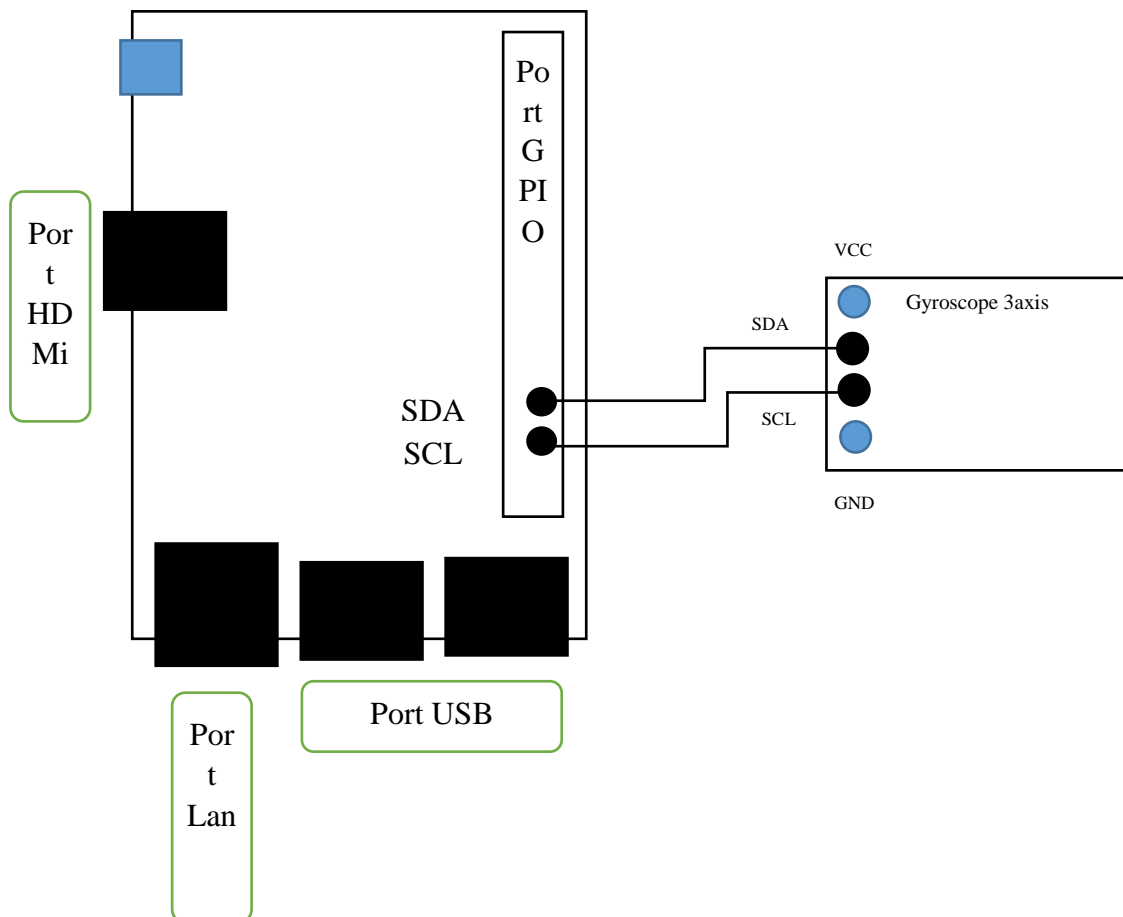
4.4 Rangkaian pada robot humanoid

Pada robot humanoid untuk menari membutuhkan perancangan perangkat keras (*hardware*) agar dapat bekerja dengan baik. Yang pertama rangkaian regulator yang berfungsi untuk merubah arus dari 12 volt menjadi 5 volt.



Gambar 8. Rangkain regulator

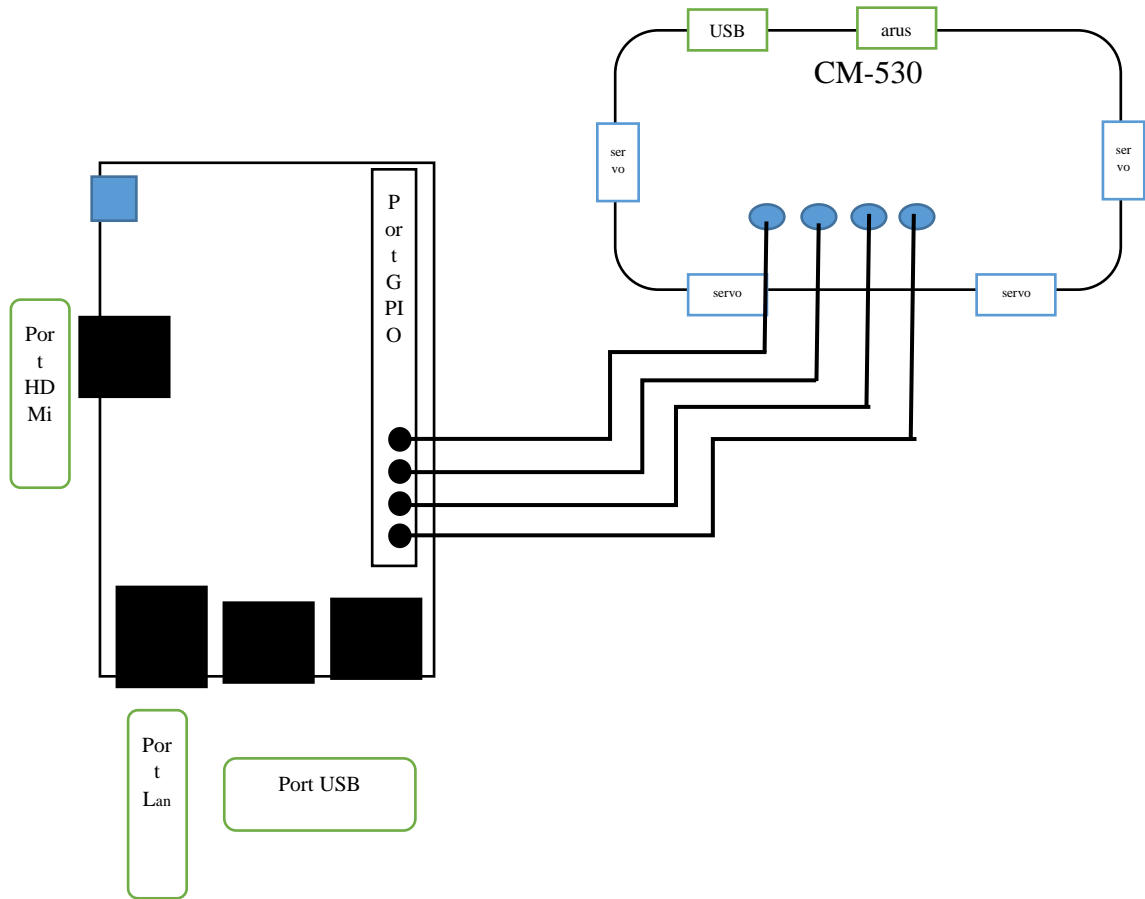
Pada rangkaian a tersebut dijelaskan arus berasal dari battery sebesar 12 volt yang akan dikecilkan menjadi 5 volt dengan menggunakan rangkaian regulator. IC yang digunakan untuk merubah arus yaitu IC LM7805. Arus 5 volt akan dialirkan pada raspberry pi dan sensor kemiringan ADXL345, yang menerima input arus 5 volt.



Gambar 9. Rangkaian Raspberry ke Sensor Gyroscope

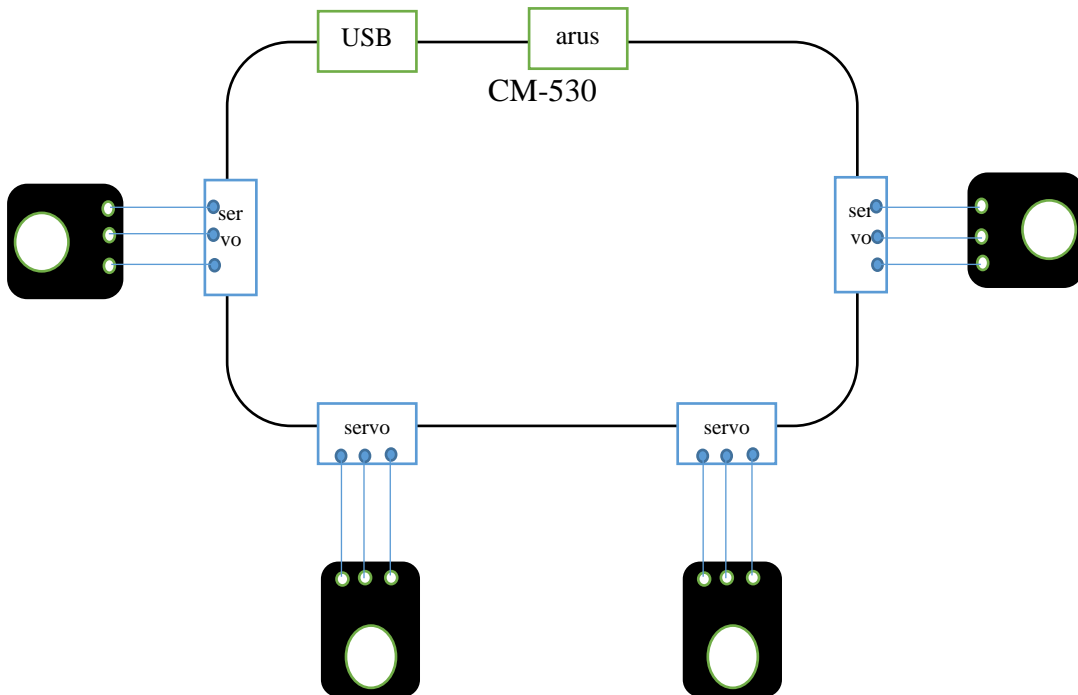
Pada gambar rangkaian tersebut menghubungkan raspberry ke sensor 3 axis gyroscope menggunakan port GPIO pada pin I2c yang sudah tersedia pada raspberry tersebut, yang mana pin pada raspberry yaitu SDA dan SCL.

Untuk rangkaian penghubung antara raspberry pi ke controller CM-530 menggunakan port GPIO input dan output, sedangkan pada CM-530 Pada Port input.



Gambar 8. Rangkaian Raspberry ke CM-530

Pada gambar diatas menghubungkan port output GPIO raspberry ke controller CM-530 pada pin input, yang mana berfungsi mengatur gerakan dari raspberry ke motor servo agar dapat bernavigasi dengan baik.

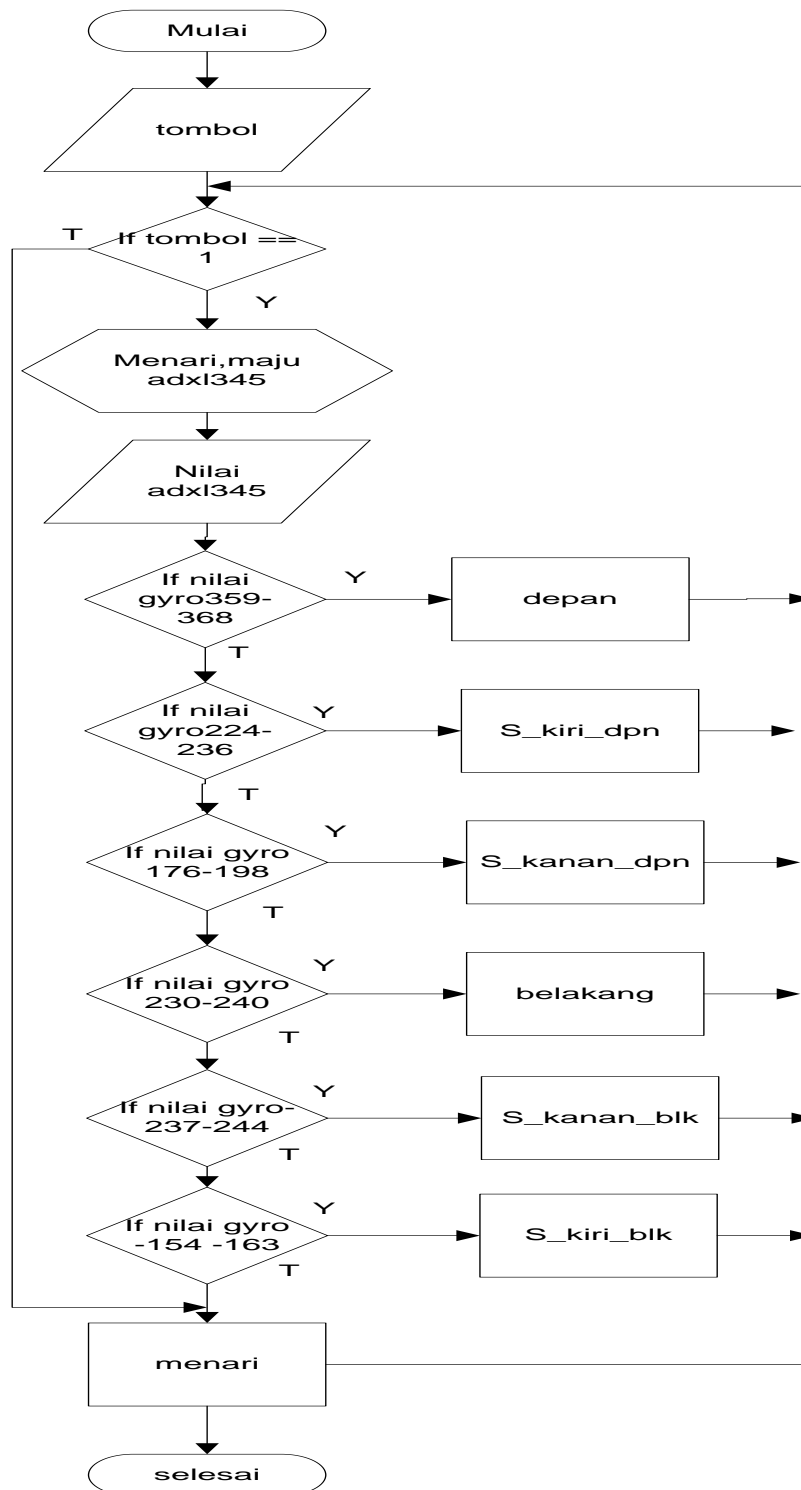


Gambar 9. Rangkaian CM-530 ke Servo AX-18 dan MX-28

Pada gambar diatas menghubungkan antara controller cm-530 ke servo ax-18 dan mx-28, yang mana berfungsi untuk menggerakkan servo agar dapat bergerak dengan baik dengan menggunakan program robot plus motion. Komunikasi servo ax18 dan mx28 dengan menggunakan komunikasi serial half duplex dengan menggunakan satu jalur data.

4.5 Flowchart Program

Algoritma merupakan aliran sistem logika yang menggambarkan bagaimana komputer melakukan proses pengolahan data dengan mengikuti instruksi-instruksi yang telah disusun dalam bentuk program aplikasi, atau dengan kata lain merupakan langkah-langkah yang dilakukan komputer dalam proses pengolahan data agar menghasilkan *output* sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah algoritma berisi serangkaian proses dan hubungan diantara mereka. Alur program menggambarkan urutan diantara beberapa tahap dan transmisi informasi dari berbagai operasi. Dapat dilihat algoritma dari program yang telah dibuat pada Gambar 10:



Gambar 10. Flowchart Program

Dari gambar 10 dapat dilihat bahwa robot menari dan bernavigasi atau bergerak dengan cara membaca nilai gyro. Jika robot berada pada posisi tidak stabil maka robot akan memberi inputan dan memberi informasi kondisi robot.

4.6 Pengujian Sistem

Sistem dirancang dengan suatu sistem yang saling terintegrasi, artinya karena sistem terdiri dari beberapa bagian yang saling mendukung menjadikan sistem dapat berdiri dan bekerja sesuai dengan perencanaan dan rancangan pembuatan. Hingga sistem dapat

bekerja dengan baik, tentu tidak lepas dari beberapa masalah yang telah dilalui dalam perancangan dan pembuatan alat ini. Masih banyak hal-hal baru yang akan kita temui hingga akhirnya akan semakin meminimalkan kekurangan sistem, untuk hal ini dilakukan beberapa langkah untuk tujuan pengujian sistem, yang akhirnya diharapkan untuk mendapatkan sistem yang lebih baik. Pada tahap ini akan melakukan pengujian dari perangkat keras yang digunakan pada robot. Pengujian saklar dilakukan untuk mengetahui apakah tegangan dan arus DC dapat terputus dan tersambung dengan baik oleh saklar itu sendiri. Pengujian saklar dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Pengujian Saklar

NO	Kondisi saklar	Tegangan (volt)	regulator
1	Terputus	0V	Tidak Aktif
2	Tersambung	12V	aktif

Dari tabel 1 dapat diambil kesimpulan bahwa arus akan menyalurkan tegangan 12V pada saat tersambung dan 0V pada saat saklar terputus.

Selanjutnya untuk menguji gerak robot, hal pertama yang dilakukan adalah pembuatan *listing program* dan menentukan berapa deklarasi yang dibutuhkan untuk menggerakkan motor servo agar robot bisa bergerak.

Tabel 2. Pengujian gerak robot

Input Port // Keterangan	Tegangan	Gerak Robot
GPIO.output(4, 1) sleep(0.5) GPIO.output(17, 0) sleep(0.5) GPIO.output(27, 1) sleep(0.5) GPIO.output(22, 0) sleep(0.5)	5 V DC	menari
GPIO.output(4, 0) sleep(0.5) GPIO.output(17, 0) sleep(0.5) GPIO.output(27, 0) sleep(0.5) GPIO.output(22, 0) sleep(0.5)	5 V DC	Berhenti
GPIO.output(4, 0) sleep(0.5) GPIO.output(17, 1) sleep(0.5) GPIO.output(27, 0) sleep(0.5) GPIO.output(22, 1) sleep(0.5)	5 V DC	S_dpn_kanan
GPIO.output(4, 1) sleep(0.5) GPIO.output(17, 1) sleep(0.5) GPIO.output(27, 1) sleep(0.5) GPIO.output(22, 0) sleep(0.5)	12 V DC	S_dpn_kiri
GPIO.output(4, 1) sleep(0.5) GPIO.output(17, 0) sleep(0.5) GPIO.output(27, 1) sleep(0.5) GPIO.output(22, 1) sleep(0.5)	5 V DC	S_blk_kanan
GPIO.output(4, 0) sleep(0.5) GPIO.output(17, 1) sleep(0.5) GPIO.output(27, 1) sleep(0.5) GPIO.output(22, 1) sleep(0.5)	5 V DC	S_blk_kiri

```

GPIO.output(4, 1)
sleep(0.5)
GPIO.output(17, 0)
sleep(0.5)
GPIO.output(27, 1)
sleep(0.5)
GPIO.output(22, 1)
sleep(0.5)

```

5 V DC belakang

Untuk menentukan arah dari sensor gyroscope untuk dapat menentukan posisi robot saat menari, maka perlu dilakukan dengan pembuatan *listing program* dan menentukan berapa deklarasi yang dibutuhkan untuk menentukan posisi robot.

Tabel 3. Pengujian Sensor adxl324

posisi dari robot	Nilai I2C		
	X	Y	Z
siap	70-81	61-69	928-936
Serong depan kanan	176-198	177-183	906-912
Serong depan kiri	224-236	335-343	838-850
belakang	230-240	87-97	902-918
Serong belakang kanan	-237-244	-161-170	907-911
Serong belakang kiri	-154-163	317-324	862-870
Depan	359-368	83-91	850-864

4.7 Analisis Hasil Pencapaian Sistem Pada Sensor Vehicle Loop Detector

Setelah selesai melakukan pengujian, adapun hasil analisa yang dicapai sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Beberapa gerakan yang dapat dilakukan oleh robot adalah gerak maju, menari dan berhenti.
2. Robot yang dibuat mempunyai satu buah sensor gyroscope yang berfungsi untuk mendeteksi posisi robot saat menari.
3. Robot yang dibuat memiliki sistem navigasi yang baik dan dapat mengikuti instruksi sesuai dengan yang telah diprogram.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Dari analisis yang dilakukan maka dapat diketahui permasalahan yang sering terjadi saat pertandingan adalah robot seni tari sering terjatuh karena tidak seimbang sehingga robot mudah terjatuh dan mengurangi point saat bertanding.
2. Penelitian ini menghasilkan sebuah robot humanoid dengan menggunakan motor servo sebagai penggerak dan menggunakan 1 buah sensor gyroscope untuk mendeteksi kemiringan pada robot. Semua sistem dapat bekerja sesuai dengan perintah atau instruksi dari raspberry pi.
3. Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sistem navigasi yang baik untuk robot seni tari dengan menggunakan sensor gyroscope sebagai penunjuk posisi.

5.2 Saran

1. Diharapkan agar robot ini dikembangkan lagi sehingga lebih cepat dalam mengambil keputusan agar robot bisa stabil saat bergerak. Untuk itu diharapkan agar menggunakan metode yang dapat melakukan pergerakan saat robot akan terjatuh.
2. Robot seni tari untuk berjalan masih belum bisa lurus sampai tujuan, diharapkan dapat menambahkan sensor kompas dan diterapkan metode yang pengambil keputusan untuk menentukan setiap langkah dengan cepat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] RISTEKDIKTI. *Panduan Umum Kontes Robot Indonesia 2017*. Jakarta: RISTEKDIKTI.
- [2] Fadlisyah, M. Sayuti. *Robot Visi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [3] Taufiq Dwi Septian Suyadhi. *Buku Pintar Robotika Bagaimana Merancang dan Membuat Robot Sendiri*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2010.
- [4] Winarno, Deni Arifianto. *Bikin Robot Itu Gampang*. Surabaya: PT. Kawan Pustaka, 2011.
- [5] Ismail, I. "Implementasi Logika Fuzzy Dan Kalman Filter Untuk Kendali Lengan Robot Menggunakan Gestur Tangan Manusia Implementation of Fuzzy Logic and Kalman Filter for Robotic." *e-Proceeding of Engineering*, 2015.
- [6] Rif, M. "Pemanfaatan 3 axis Gyroscope L3G4200D untuk pengukuran Sudut Muatan Roket." *jurnal EECCIS*, 2012.
- [7] ROBOTIS. (2010). *robotis*. Dipetik 2016, dari ROBOTIS e-Manual v1.29.00: <http://support.robotis.com/en/>
- [8] Golden Rick. *Raspberry Pi Networking Cookbook Livery Place*. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2013.
- [9] Richard Grimmett. *Raspberry PI Robotic Blueprint*. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2015.
- [10] Moh. Ibnu Malik, ST dan Mohammad Unggul Juwana. *Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84A*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2009.