## 2.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan zaman, teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat.Hal ini menyebabkan banyaknya inovasi yang diciptakan dan dikembangkan dalam berbagai bidang yang memudahkan aktivitas seperti sumber informasi, komunikasi, pendidikan, kesehatan, bisnis, dan perbankan [1]. Teknologi digital sangat berpengaruh dalam bidang kesehatan yang berfungsi untuk meningkatkan efektifitas pelayanan kesehatan masyarakat [2]. Maksud dari peningkatan pelayanan adalah pelayanan yang berhasil dalam mencapai tujuan baik dalam bentuk penyembuhan maupun kepuasan masyarakat terhadap pelayanan tersebut. Pelayanan ini dapat memenuhi kebutuhan individu, menangani dan menetralisasikan masalah maupun penyimpangan kesehatan dalam masyarakat. Hal ini menjadi lebih mudah dilakukan jika memanfaatkan peran teknologi. Pemanfaatan teknologi sebagai pelayanan dapat terbagi menjadi dua yaitu pemanfaatan teknologi dalam pelayanan keperawatan dan pemanfaatan teknologi dalam pelayanan kesehatan. Pemanfaatan teknologi dalam bidang keperawatan dapat dilihat dari sistem informasi yang membantu perawat mengambil keputusan dengan bantuan DDS (*Decision Support System*). DSS membantu menghubungkan informasi yang diperoleh dari pasien literature sebagai pilihan tindakan yang berdasar pada integrasi sistem [3]. Sedangkan pemanfaatan teknologi dalam bidang kesehatan adalah mempermudah pasien mengakses berbagai macam informasi kesehatan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa peran teknologi dalam dunia medis sangat penting sebagai penyedia fasilitas tambahan yang memudahkan proses pelayanan pengobatan.

Pelayanan pengobatan ini sangat dibutuhkan bagi seseorang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu lama ketika berinteraksi dengan lingkungan yang dikenal sebagai penyandang disabilitas. Penyandang disabilitas memiliki istilah sebutan yang bervariasi *The International Classification of Impairment, Disability and Disability* (WHO) menyatakan bahwa kecacatan memiliki tiga jenis pengertian, yaitu *impairment*, *disability*, dan *disability*. *Impairment* adalah kehilangan atau abnormalitas struktur atau fungsi psikologis, fisiologis atau anatomis. *Disability* adalah akibat dari *Impairment* yang menyebabkan keterbatasan atau kehilangan kemampuan melakukan suatu kegiatan dengan cara atau dalam batas-batas yang dipandang

normal bagi seorang manusia. *Disability* adalah individu tertentu yang mengalami kerugian akibat dari suatu *impairment* dan *disability*, yang membatasi atau menghambat terlaksananya suatu peran yang normal. Namun hal ini juga tergantung padausia, jenis kelamin, dan faktor-faktor sosial atau budaya. Dari tiga jenis pengertian di atas *impairment*, *disability* dan *disability* saling berkaitan di mana *Impairment* yang merupakan tidak berfungsinya psikologis, fisiologis atau anatomis sehingga menyebabkan seseorang mengalami *disability*. *Disability* yang dimaksud adalah keterbatasan atau kehilangan kemampuan melakukan suatu kegiatan secara normal dan cenderung membutuhkan bantuan alat bahkan bantuan manusia normal. Hal ini membuat membuat orang tersebut mengalami kerugian yang dikenal dengan *disability*.

Orang yang berkebutuhan khusus atau disabilitas terbagi menjadi beberapa jenisyaitu disabilitas mental dan disabilitas fisik. Disabilitas mental atau kelainan mental terdiridari mental tinggi, mental rendah dan berkesulitan belajar spesifik [2]. Disabilitas fisik terbagi menjadi beberapa macam yakni kelainan tubuh (tuna daksa), kelainan indera penglihatan (tuna netra), kelainan pendengaran (tunarungu), dan kelainan bicara (tunawicara). Penyandang disabilitas pada anak perlu diperhatikan karena berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2011, jumlah anak dengan disabilitas di Indonesia sebanyak 9,9 juta. Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah penyandang disabilitas terbanyak [3]. Penyandang disabilitas fisik masih menjadi masalah utama karena memerlukan alat bantu dalam terapi. Disabilitas fisik sendiri terbagi menjadi beberapa jenis yaitu kelainan tubuh (tuna daksa), kelainan indera penglihatan (tuna netra), kelainan pendengaran (tunarungu) dan kelainan bicara (tunawicara).

Pada umumnya Tingkat keseriusan terapi dapat dilakukan ketika adanya rekomendasi ahli terkait kelainan yang dialami. Untuk mempermudah ahli dalam memberikan rekomendasi yang tepat maka pemanfaatan *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Decision Tree* pengenalan pola menjadi solusi yang akurat. Kedua metode ini bertujuan untuk mengenali pola berjalan anak disabilitas dengan beberapa jenis kelainan yang terklarifikasi pada kategori berat, sedang, dan ringan.

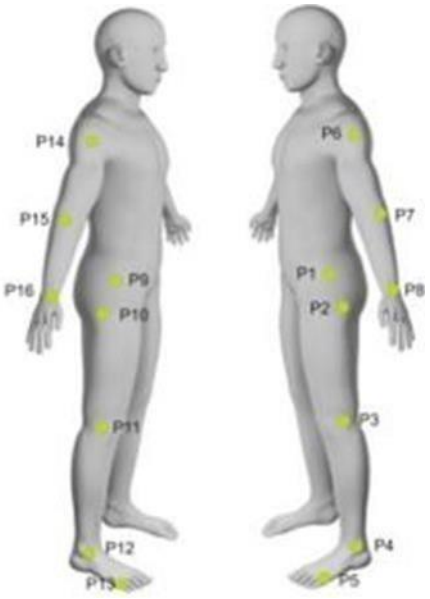
## 2.2 Informasi pendukung

### 2.2.1 Program MATLAB Untuk Mengidentifikasi Gerak Tubuh Manusia

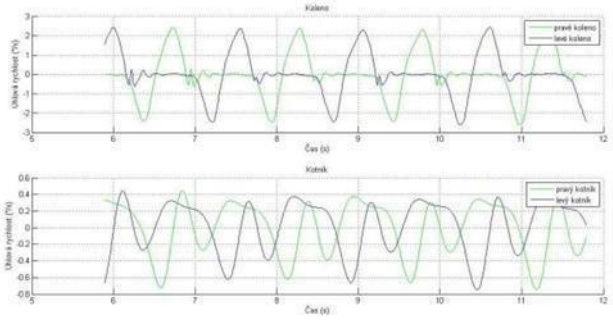
Pada praktik fisioterapi selama ini hanya dilakukan berdasarkan pandangan subjektif dokter tanpa ada metode yang tepat dan mengukur keakuratannya. Sehingga belum ada pakar dan aplikasi yang dikenal dapat mengidentifikasi kelainan pada gerakan tubuh manusia. Sejumlah *toolbox* yang diimplementasikan oleh program MATLAB dapat

digunakan untuk eksperimen dengan berbagai metode analisis. Oleh karena itu, program MATLAB menjadi solusi yang tepat untuk mengidentifikasi gerak tubuh manusia [5].

Proses pemodelan dilakukan dengan penangkapan gambar manusia dengan beberapa titik terukur yang ditentukan. Untuk proses penangkapan gambar digunakan kamera IR medisdengan penanda aktif (sistem Lukotronic AS 200) untuk aplikasi yang digunakan. Digunakan diode LED sebagai penanda yang diukur pada beberapa titik berikut: malleolus lateralis, epicondylus lateralis, trokanter mayor, dan spina iliaca anterior superior. Dengan metode ini dapat proses merekam gerakan dalam ruang tiga dimensi dapat dilakukan [5].



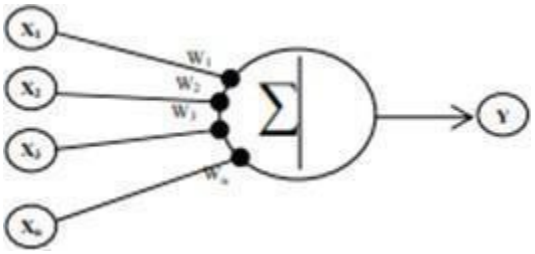

**Gambar 2.2.1.1** Rancangan Posisi Penanda pada Tubuh Untuk Pemeriksaan FisioterapiOleh 3D Lukotronic AS 200 [5]



**Gambar 2.2.1.2** Keluaran Grafis dari Program Kecepatan Sudut di Bagian Lutut [5]

### 2.2.2 Kemampuan *Neural Network* Mengenali Suatu Pola

*Neural Network* merupakan sebuah prosesor yang terdistribusi secara paralel. *Neural Network* tersusun atas unit-unit sederhana yang mana unit-unit tersebut mampu menyimpan suatu ciri yang dikenalkan pada suatu eksperimen [6].



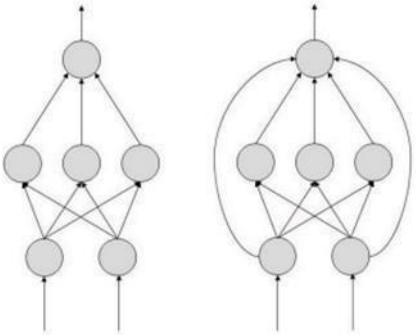

**Gambar 2.2.2.1** Proses Komunikasi Antar Neuron [6]

Gambar di atas memperlihatkan bahwa *Neural Network* disusun oleh beberapa satuan pemroses berupa neuron. Lambang Y pada gambar merupakan output penerima input dari neuron yang dilambangkan dengan huruf X1, X2, X3…., Xn dengan bobot W1, W2, W3,

…,Wn. Penjumlahan dari seluruh impuls neuron akan dibandingkan dengan nilai ambang tertentu dengan fungsi aktivasi f setiap neuron. Fungsi aktivasi merupakan penentu keluaran suatu neuron [6].

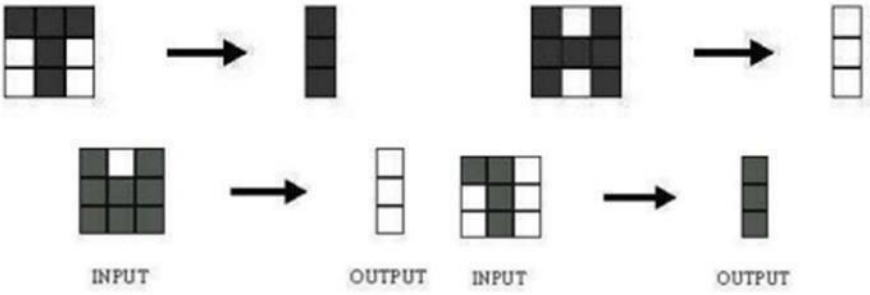
Pelatihan terbimbing (supervised learning) merupakan salah satu dari pelatihan *Neural Network*.Pelatihan ini memerlukan beberapa jumlah masukan serta target sebagai pelatih jaringan hingga bobot yang diinginkan terpenuhi. Sebuah input akan diberikan pada jaringan di setiap pelatihan. Kemudian, jaringan tersebut akan memproses keluaran. Kesalahan yang terjadi pada pelatihan dapat dilihat dari selisih antara target dengan keluaran jaringan, selanjutnya bobot kesalahan akan dimodifikasi oleh jaringan [6].

Dalam sistem ANN terdapat dua topologi jaringan saraf tiruan sebagai *feedforward* dan *feedback*. Proses mengenali pola pada ANN dilakukan dengan cara membandingkan keluaran suatu jaringan dengan keluaran yang diinginkan. Selisih antara kedua output ini kemudian digunakan untuk memodifikasi koneksi antar unit jaringan [7].



**Gambar 2.2.2.2** Arsitektur Sistem Topologi *Feedforward Neural Network* [7]

Keunggulan sistem ANN adalah proses pembelajaran adaptif yang dilakukan sehingga mampu melakukan perintah berdasarkan informasi yang diberikan dan mengenal serta menghafal pola yang diberikan. Sebagai contoh, sistem dapatmempelajari pengenalan huruf T dan H menggunakan kemampuan beradaptasi dan struktur pola.




**Gambar 2.2.2.3** Pengenalan Huruf T dan H dengan Menggunakan Kemampuan Adaptasipada Sistem [7]

### 2.2.3 Desicion Tree

Algortima *decision tree* adalah algortima yang dapat digunakan untuk membuat pohon keputusan. Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat, baik dan paling sering digunakan. Algortima yang digunakan pada *decision tree* sering disebut juga sebagai algoritma C4.5 yang bekerja dengan cara mengkontruksi pohon keputusan dari data yang dilatih, yang berupa kasus-kasus atau record-record (tupel) dalam basis data. Setiap *record* memiliki atribut untuk sebuah kelas

yang dapat berisi data diskret ataupun kontinyu. Umumnya, algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

*a)* Pilih atribut (input) sebagai akar pada *decision tree.*
*b)* Buat cabang untuk masing-masing nilai
*c)* Bagi kasus untuk cabang-cabang tersebut
*d)* Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

### *2.2.4 Google Colab*

*Google colab* merupakan pengembangan dan pemrograman berbasis web yang digunakan untuk menulis, mengeksekusi dan berbagi menggunakan Bahasa python. *Google colab* juga menyediakan server virtual berbasis clouad yang kuat dan gratis ke unit GPU (Graphics Processing Unit) dan TPU (Tensor Processing Unit) yang bermanfaat pada pemrosesan komputasi machine learning dan pengolahan data.

*Google colab* memiliki keunggulan, manfaat serta solusi untuk penggunanan artificial neural network (ANN) dalam pengenalan pola karena alasan seperti :

a. Akses gratis ke GPU dan TPU: pengenalan pola secara komputasi intensif, terutama ketika melatih model ANN yang kompleks dengan dataset besar dan mengurangi waktu pelatihan model serta meningkatkan efisiensi pelatihan.
b. *Library* yang luas pada *google colab* untuk *machine learning*, pengenalan pola pada ANN dengan cepat, mengatur model ANN, mengatur parameter dan mengnalisis hasil secara real-time.
c. *Google colabs* dapat berkolaborasi dan berbagi notebook dengan orang lain, memiliki integrasi *google drive* sehingga dapat memudahkan penyimpanan dataset cloud. Sehinnga, pengguna tidak perlu khawatir tentang instalasi atau pengaturan yang rumit dalam pengerjaan model ANN.

## 2.3 Analisis Umum

### 2.3.1 Aspek Kesehatan

Cedera (*disability*) merupakan kelainan yang terjadi pada alat gerak salah satunya bagian kaki dan menyebabkan keterbatasan dalam melakukan pergerakan seperti manusia normal pada umumnya.

Berdasarkan data Kementerian Sosial Republik Indonesia dari 14 provinsi di Indonesia meliputi Jambi, Bengkulu, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI

Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat,Sulawesi Selatan dan Gorontalo tercatat sebanyak 1.167.111 orang sebagai penyandang disabilitas, 20.04 % dari jumlah keseluruhan tersebut menderita kelainan pada kaki. Berdasarkan ketetapan WHO angkatersebut cukup tinggi di Asia dimana persentase 19.5 %terbilang kategori tinggi [8]. Selain itu, data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) anak dengan umur 24-59 bulan atau 2-5 tahun cenderung mengalami kecatatan termasuk berkebutuhan khusus. [9]

Berdasarkan jumlah data yang diperoleh terkait kasus penyandang disabilitas yang terbilang tinggi, memberikan rekomendasi terapi untuk dijalani pasien adalah solusi yang membantu pasien agar dapat lebih mandiri dalam melakukan aktifitas tanpa banyak melibatkan orang lain.

### 2.3.2 Aspek Pendidikan

Menurut psikologi, pendidikan berperan sebagai “aspek kejiwaan manusia” dan menjadi landasan acuan dalam mendidik anak. Pendidikan yang optimal merupakan prosesmendidik secara keseluruhan yang meliputi jiwa dan raga anak. Pada prosesnya, setiap anak memiliki kesulitan tersendiri dalam menerima mata pelajaran khususnya anak berkebutuhan khusus. Oleh karena itu, peran pendidik sangat penting dalam memahami kesulitan belajar, lambat belajar, tuna grahita untuk menemukan strategi tepat dalam menyampaikan pelajaran pada anak [10].

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah anak berkebutuhan khusus yang ada di Indonesia tahun 2017 mencapai 1,6 juta anak. Untuk menangani hal ini, pemerintah mendirikan Sekolah Luar Biasa (SLB). Menghadapi era globalisasi pemerintah berupaya untuk memajukan pendidikan bagi anak khususnya anak yang berkebutuhan khusus. Anak-anak sekarang ini banyak dijadikan umpan oleh beberapa pihak dalammengambil keuntungan. Banyak anak-anak di Kota yang menjadi pengemis

tetapi di balik itu terdapat oknum yang menjadikannya pengemis [10].

Anak berkebutuhan khusus sama halnya dengan anak yang mempunyai ketidakmampuan. Kemampuan yang dimiliki anak berkebutuhan khusus terbatas oleh keterbatasan fungsi yang dimiliki. Anak berkebutuhan khusus umumnya juga memiliki cita- cita sama dengan anak normal lainnya, akan tetapi perubahan sosial yang mencekam seiring berjalannya waktu membuat anak berkebutuhan khusus seringkali dijadikan topengsebagai ketidakberdayaan dalam memperoleh materi, sehingga anak berkebutuhan khusus banyak yang menjadi pengemis, menjadi tontonan di media televisi. Oleh karena itu, pendidikan sangat penting bagi anak berkebutuhan khusus untuk mencetak generasi berkarakter. Selain menjadi sasaran belas kasih masyarakat, anak berkebutuhan khusus juga harus bisa menampilkan kreativitas yang dimiliki [10].

Anak berkebutuhan khusus memerlukan pengawasan yang lebih dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Oleh karena itu, proses menimba ilmu dan pengembangan kreativitas pada anak berkebutuhan khusus perlu dilakukan beriringan dengan latihan berupa terapi yang sesuai dengan permasalahan yang dimiliki. Untuk mengetahui terapi yang sesuai perlu adanya rekomendasi berdasarkan hasil identifikasi permasalahan yang dimiliki pasien. Selain menjadi sarana pelatihan khusus dalam masa pemulihan, rekomendasi terapiyang diberikan juga dapat menjadi informasi penting baik bagi pasien, orangtua, maupun guru di sekolah dalam menangani masalah yang dimiliki.

### **2.3.3** Aspek Hukum

Penyandang disabilitas merupakan kelompok minoritas dengan jumlah mencapai 600juta jiwa atau 2/3 dari total keseluruhan penduduk negara berkembang. Eksistensi kelompok penyandang disabilitas terabaikan selama tiga dekade pada awal keberadaan PBB. Para perancang Internasional Bill of Human Rights tidak menyertakan kelompok penyandang disabilitas sebagai kelompok yang rentan terhadap pelanggaran HAM, sementara itu di dalam Deklarasi Universal Hak Asasi Manusia Tahun 1948, kovenan Internasional secara eksplisit menyebutkan bahwa kelompok disabilitas merupakan kelompok yang masuk kedalam kategori yang dilindungi [11].

Peraturan perlindungan anak di Indonesia sudah diterbitkan sesuai dengan kebutuhanmasyarakat. Peran dunia internasional dalam mengawasi pemenuhan hak-hak anak memberikan efek positif bagi perkembangan perlindungan anak di Indonesia berdasarkan *Convention of the Right of a Child*. Sesuai dengan undang-undang nomor 35 Tahun 2014 tentang perlindungan anak menegaskan bahwa orangtua, keluarga, pemerintah dan negara menjadi penyelenggara dalam gerakan perlindungan anak. Orangtua menjadi penyelenggara utama dalam gerakan perlindungan anak, akan tetapi pada saat ini banyak orangtua yang mengabaikan kewajiban tersebut karena sibuk mengurusi pekerjaan masing-masing. Hal ini menjadi salah satu penyebab pemicu meningkatnya pelanggaran peraturan perlindungan anak dari tahun ke tahun meskipun peraturan tentang perlindungananak sudah dibahas baik dalam undang-undang, agama dan budaya [11].

Berikut merupakan rincian pengaduan kasus pelanggaran peraturan perlindungananak berdasarkan klaster perlindungan anak Komisi Perlindungan Anak Tahun 2018-2020 [11] [12]:

| **No** | **Kasus Perlindungan** | **2018** | **2019** | **2020** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sosial dan anak dalam keadaan darurat (terlantar, gelandangan, pengemis dsb) | 302 | 291 | 168 |
| 2 | Keluarga dan pengasuhan alternative (korban diluar nikah, penculikan, kurang nafkah dsb) | 857 | 896 | 1622 |
| 3 | Agama dan budaya (radikal, dibawah umur, korbanteroris dsb) | 246 | 193 | 139 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Hak sipil dan partisipasi (tanpa akte, korban/pelaku lgbt, penyalahgunaan politikdsb) | 148 | 108 | 84 |
| 5 | Kesehatan dan napza (malpraktek,HIV, obat terlarang, miras dsb) | 364 | 344 | 70 |

Beberapa peraturan perundang-undangan mengenai hak yang dimiliki anak penyandang disabilitas merupakan bentuk komitmen serta dukungan konstitusional negara bagi anak berkebutuhan khusus yang telah dijamin dalam undang-undang dan lembaga pemerintah untuk meningkatkan perlindungan anak tanpa diskriminasi. Komitmen ini hadir bersamaan dengan diterbitkannya Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2011, tentang Pengesahan Konvensi Mengenai Hak-Hak Penyandang Disabilitas (*Convention On the Rights of Persons With Disabilities*) serta Peraturan Menteri Negara Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Nomor 10 Tahun 2011 tentang Kebijakan Penanganan Anak Berkebutuhan Khusus. Bentuk penanganan yang dapat diberikan kepada disabilitas untuk menunjang kemandiriannya dalam melakukan sehari-hari adalah proses terapi berdasarkan rekomendasi sesuai dengan kelainan dimiliki [13].

## 2.4 Kebutuhan yang harus dipenuhi

Berdasarkan analisis masalah, hal-hal yang harus dilakukan pada penelitian ini adalah menentukan beberapa faktor yang mempengaruhi *gait analysis* sebagai parameter yang akan diukur. Melakukan proses pengenalan pola yang dihasilkan pada sistem *Artificial Neural Network* dan *Decision Tree*. Terakhir, melakukan pengelompokkan dari seluruh data menjadi beberapa kategori tingkat keparahanpada kelainan berjalan yang dimiliki. Data setiap parameter diperoleh dari hasil pengambilan rekaman video berjalan para responden, dan wawancara untuk menggali informasi lebih lanjut tentang anak.

## 2.5 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Menentukan beberapa faktor yang mempengaruhi gait analysis.
- Melakukan perolehan data parameter melalui pengukuran menggunakan *software* dan perhitungan manual.
- Melakukan proses pelatihan dan pengujian data menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Decision Tree* untuk mengetahui diagnosa.
- Melakukan analisa hasil pengujian data.

# 3 Solusi Sistem yang Diusulkan

Berdasarkan penjabaran dari permasalahan yang telah ada sebelumnya, solusi yang diusulkan mencakup dua solusi yaitu solusi pertama menggunakan hardware dengan sensor *gyroscope* dan sensor *accelerometer* dan solusi kedua menggunakan software dengan algoritma *Artificial Neural Network* dan *Decision Tree.* Pengambilan data gaya berjalan manusia normal dan penyandang disabilitas dengan menggunakan kamera yang dihubungkan dengan PC.

### *a.* Solusi pertama menggunakan *hardware*

*Gyroscope* adalah suatu piranti elektronika yang berfungsi untuk mengukur kecepatan sudut. Sedangkan sensor accelerometer adalah piranti elektronik yang berguna untuk mengukur percepatan yang terjadi pada suatu objek. Cara menerapkan sensor accelerometer untuk mendapatkan posisi dari suatu bendadengan melakukan percepatan itu sendiri sebanyak dua kali terhadap waktu (Seifert, dkk, 2007). Sehingga penggunaan dan keterkaitan yang erat antara *Gyroscope* dan *accelerometer* dijadikan sebagai solusi pertama yang diambil.

### *b.* Solusi kedua menggunakan *software*

Solusi kedua yaitu pengambilan data menggunakan kamera yang digunakan untuk merekam anak yang sedang berjalan yang memiliki riwayat kelainan disabilitas. Anak akan berjalan sesuai jarak yang sudah ditentukan sebelumnya misalnya berjalan

sejauh 120 cm. Perekaman anak yang berjalan tersebut akan dijadikan sebagai sumber data dari parameter *gait analysis*.

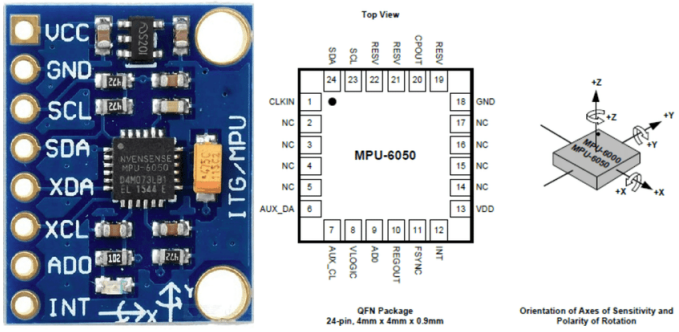
Berdasarkan studi tentang gaya berjalan manusia, bahwa data gaya berjalan akan berbeda berdasarkan jenis kelamin, usia, dan tinggi badan yang berbeda. Dengan pengambilan data dari beberapa sampel yang berbeda akan dilakukan pengklasifikasian berdasarkan data-data yang diperoleh.

## 3.1 Karakteristik Produk

### 3.1.1 Penggunaan sensor sudut dan sensor percepatan

#### a) Sensor sudut

Sensor sudut atau *Gyro* merupakan perangkat untuk mengukur keseimbangan atau disebut sebagai mempertahankan orientasi dengan prinsip momentum sudut. Cara kerjanya seperti sebuah roda yang berputar dan piringan yang di dalam roda tersebut tetap stabil. Sensor sudut untuk menentukan orientasi pada gerak yang bertumpu pada roda yang berotasi secara cepat pada sebuah sumbu.




**Gambar 3.1.1.1** Prinsip Kerja Sensor sudut [14]

Sensor sudut memiliki fitur yang dapat mendeteksi gerakan sesuai gaya gravitasi yang ada atau dapat dikatakan mendeteksi gerakan pengguna melalui sensor ini. Sensor sudut ini harus melakukan proses kalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Proses kalibrasi berfungsi untuk memperoleh nilai faktor kalibrasi atau nilai errornya, biasanya proses kalibrasi menggunakan bandul. Sensor sudut biasanya memiliki keluaran berupa kecepatan sudut dari tiga arah sumbu yaitu: sumbu x sebagai sudut (kanan dan kiri), sumbu y sudut (atas dan bawah) dan sumbu z sudut (depan dan belakang).

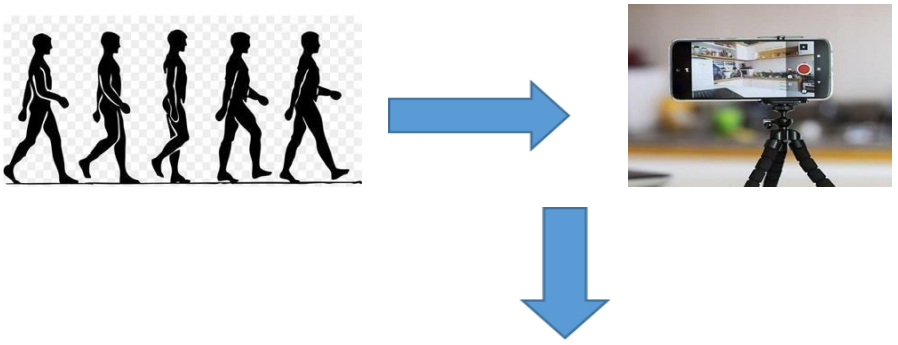
**b)** Sensor GY 521 MPU-6050

MPU-6050 merupakan sebuah transduser yang berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi pada gravitasi bumi. Disini MPU-6050 digunakan dan dimanfaatkan sebagai jarak yang dinamis pada pergerakan gaya berjalan manusia tanpa pengaruh gravitasi bumi. Sensor MPU-6050 menerapkan teknologi Motion Fusion dan run-time calibration firmware yang menjamin kinerja optimal bagipengguna. Motion Fusion dapat diintegrasikan dengan magnetometer atau sensor lainnya lewat I to C.

**Gambar 3.1.1.2** Sensor MPU-605

### 3.1.2 Pengambilan rekaman berjalan responden

Pengambilan rekaman dilakukan menggunakan kamera yang biasanya digunakan untuk memotret atau bisa juga dengan kamera pada handphone sebagai alat untuk merekam objek yang akan diamati. Responden yang direkam kemudian akan berjalan sesuai jarak yang sudah ditentukan sebelumnya. Perekaman objek yang berjalan tersebut akan dijadikan sebagai data. Data itu pun seperti berjalan dari posisi awal dengan keadaan berdiri dan melangkah dengan langkah awal dan seterusnya. Penjelasan yang lebih jelas dapat dilihat pada **Gambar 3.1.2.1.**



**Gambar 3.1.2.1** Pengambilan Rekaman Berjalan

## 3.2 Skenario Penggunaan

### 3.2.1 Skenario penggunaan produk

#### 3.2.1.1 Penggunaan dan Pengujian Produk

Perancangan sebuah alat yang dapat membaca dan menghasilkan data gaya berjalan manusia normal dan penyandang disabilitas ini terdiri dari rancangan hardwareyang terdapat beberapa komponen yang digunakan untuk merancang alat ini. Fitur utama dari penelitian ini yaitu Sensor *Gyroscope* dan Sensor *Accelerometer GY 521 MPU-6050.*

Penggunaan alat ini dengan memasangkannya pada empat titik mindset yangakandirekatkan pada bagian kaki yang menghasilkan gerak pada saat berjalan, diantaranya adalah bagian pinggang, paha, betis, dan punggung kaki. Gerakan-gerakan yang dihasilkan akan memperoleh data gaya berjalan yang akan ditampilkan melalui display monitor. Alat ini akan digunakan oleh manusia normal dan orang-orang penyandang disabilitas dengan jenis kelamin, usia, dan tinggi badan yang berbeda.

Pengujian alat ini akan dilakukan dengan cara mengkalibrasi hardware dengan menggunakan robot eksoskeleton sebagai kalibratornya. Untuk kalibrasi hardware dilakukan dengan pengukuran secara berulang untuk mendapatkan nilai persentase atau data yang bervariasi. Proses kalibrasi pada robot eksoskeleton ini akan menghasilkan datayang kemudian akan dilakukan perbandingan data dengan perangkat alat yang digunakansebagai penelitian.

### 3.2.2 *Stakeholder* Yang Terlibat

Agar penggunaan dan pemanfaatan Perancangan alat ini dapat terlaksana denganmaksimal, diperlukan campur tangan atau kerja sama dengan berbagai pihak untuk membantu merealisasikan perancangan alat ini. Maka diperlukan berbagai pihak, Adapun pihak-pihak yang diharapkan dapat membantu dan berkolaborasi dalam Perancangan alat rekomendasi terapi berjalan penyandang Disabilitas ini diantaranya yaitu:

- Masyarakat

Penggunaan alat ini membutuhkan responden yaitu masyarakat khususnya oleh masyarakat atau manusia normal artinya untuk melakukan kegiatan sehari-hari mereka tidak mengalami kesulitan dalam melakukan aktifitas seperti berjalan. Disini masyarakatakan menjadi responden untuk mendapatkan data gaya berjalan manusia normal.

- Sekolah Luar Biasa

Penggunaan alat ini membutuhkan responden di Sekolah Luar Biasa untuk mendapatkan data gaya berjalan khususnya bagi penyandang disabilitas atau gangguan mental yang kemudian datanya akan dibandingkan dengan datagaya berjalan manusia normal.

- Instansi pelayanan kesehatan

Instansi pelayanan kesehatan memiliki peranan yang sangat penting untuk pencapaian keberhasilan dari perancangan alat ini. Salah satunya rumah sakit dan dokter, rumah sakit dapat dimanfaatkan untuk pengambilan data gaya berjalan sekaligus untuk melakukan treatment kepada penyandang disabilitas. Dokter juga menjadi pihak yang sangat mendukung keberhasilan dari pemanfaatan alat ini karena dokter akan menentukan klasifikasi dan tingkat keparahan penyakit dari penderita penyandang disabilitas dan memberikan rekomendasi terapiyang cocok untuk pasien.

### 3.2.3 Rencana Keberlanjutan Produk

Pada penerapannya, Perancangan sistem deteksi kelainan anak dengan melakukan analisis berjalan dapat dijadikan prediksi awal adanya kelainan pada anak di Sekolah Luar Biasa sangat berperan penting terkhususnya bagibidang kesehatan. Kemampuan sistem yang dirancang untuk menindaklanjuti kelainan anak melalui cara berjalannya.

Disabilitas dapat menjadi solusi dan prioritas masyarakat dalam rangka penanganan kesehatan permasalahan gaya berjalan untuk jangka panjang. Selain itu, dengan sensor-sensor yang digunakan dalam alat ini mampu mendeteksikelainan gaya berjalan melalui langkah kaki responden yang menggunakan alat ini.

# 4 Kesimpulan dan Ringkasan

Dari penjelasan di atas, akan dilakukan simulasi berjalan untuk pengambilan data yang akan diolah. Pengambilan data tersebut dilakukan menggunakan kamera. Data ini akan diproses untuk dimasukkan pada algoritma berbasis *Artificial Neural Network* (ANN) dan *decision Tree* untuk proses pelatihan maupun proses pengujian. Kedua metode ini dirancang agar dapat melakukan pengelompokan dari seluruh data menjadi beberapa kategori tingkat keparahan pada kelainan berjalan yang dimiliki.