

# BAB 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Keterbatasan manusia yang memiliki anggota tubuh tidak lengkap disebut dengan tunadaksa. Tunadaksa adalah ketidakmampuan anggota tubuh dalam melaksanakan fungsinya disebabkan oleh berkurangnya kemampuan anggota tubuh untuk melaksanakan fungsi secara normal, sebagai akibat bawaan, luka, penyakit, atau pertumbuhan yang tidak sempurna sehingga untuk kepentingan pembelajarannya perlu layanan secara khusus [1]. Penyandang tunadaksa dikategorikan ke dalam dua jenis [1], yakni:

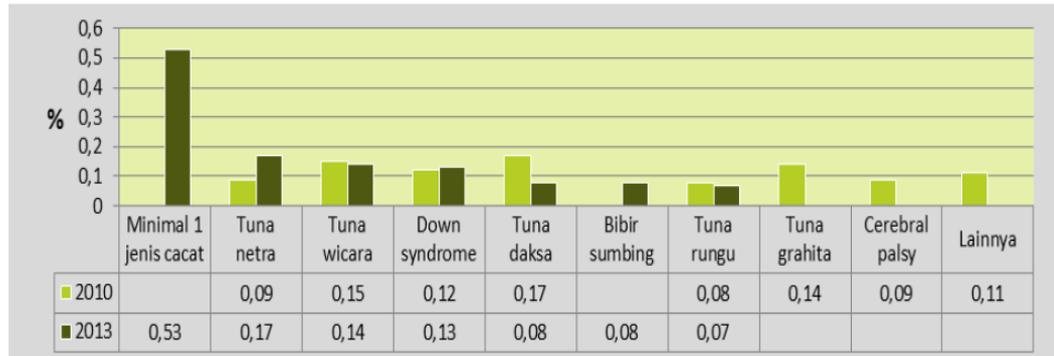
### a. Tunadaksa Ortopedi

Tunadaksa yang mengalami kelainan, kecacatan ketunaan tertentu pada bagian tulang, otot tubuh, ataupun daerah persendian, baik itu yang di bawa sejak lahir maupun yang diperoleh kemudian (karena penyakit atau kecelakaan) sehingga menyebabkan terganggunya fungsi tubuh secara normal.

### b. Tunadaksa Saraf

Tunadaksa yang mengalami kelainan akibat gangguan pada susunan saraf di otak.

Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2010 dan 2013 melakukan pendataan anak umur 24-59 bulan yang menyandang cacat. Pada Riskesdas tahun 2010 dikumpulkan data mengenai penyandang tunanetra, tunarungu, tunawicara, tunagrahita, tunadaksa, *down syndrome*, *cerebral palsy* dan lainnya. Sedangkan pada Riskesdas tahun 2013 dikumpulkan data mengenai penyandang tunanetra, tunawicara, *Down syndrome*, tunadaksa (cacat anggota badan), bibir sumbing dan tuna rungu. Prevalensi anak umur 24-59 tahun yang menyandang satu jenis cacat pada Riskesdas tahun 2013 adalah sebesar 0,53% dengan jenis kecacatan tertinggi adalah tuna netra dan terendah adalah tuna rungu [2]. Data prevalensi kecacatan anak pada usia 24-59 bulan berdasarkan data Riskesdas tahun 2010 dan 2013 dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



Sumber: Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan

**Gambar 1.1** Prevalensi kecacatan anak 24-59 bulan [2].

WHO memperkirakan jumlah anak dengan disabilitas adalah sekitar 7-10% dari total populasi anak. Di Indonesia, gambaran data anak dengan disabilitas sangat bervariasi, belum ada data terkini tentang jumlah dan kondisi anak dengan disabilitas [2]. Data ini tersebar di seluruh Indonesia dengan penyandang terbanyak terdapat di proporsi Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Jawa Barat. Data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menurut data Badan Pusat Statistik Nasional tahun 2007, terdapat 8,3 juta jiwa anak dengan disabilitas dari total populasi anak di Indonesia (82.840.600 jiwa anak), atau sekitar 10%.
- b. Berdasarkan Pendataan Program Perlindungan Sosial (PPLS) tahun 2011, terdapat 130.572 anak penyandang disabilitas dari keluarga miskin, yang terdiri dari: cacat fisik dan mental (19.438 anak); tunadaksa (32.990 anak); tunanetra (5.921 anak); tunarungu (3.861 anak); tunawicara (16.335 anak); tunarungu dan tunawicara (7.632 anak); tunanetra, tunarungu, dan tunawicara (1.207 anak); tunarungu, tunawicara, dan tunadaksa (4.242 anak); tunarungu, tunawicara, tunanetra, dan tunadaksa (2.991 anak); retardasi mental (30.460 anak); dan mantan penderita gangguan jiwa (2.257 anak).

Ciri-ciri tunadaksa adalah sebagai berikut [3]:

- a. jari tangan kaku dan tidak dapat menggenggam.
- b. terdapat bagian anggota gerak yang tidak lengkap.
- c. kesulitan dalam gerakan (tidak sempurna, tidak lentur/tidak terkendali, bergetar).

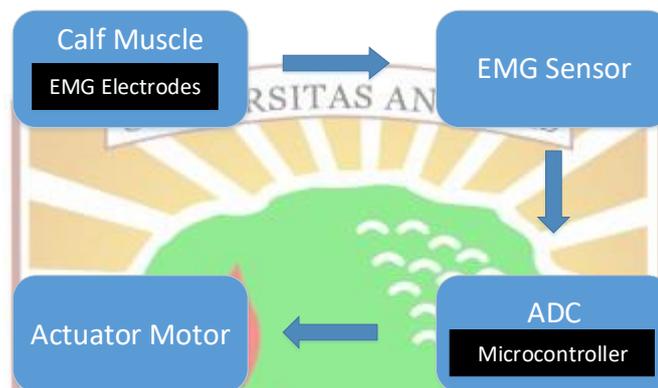
- d. terdapat cacat pada anggota gerak.
- e. anggota gerak layu, kaku, lemah/lumpuh.

*Biosignal* adalah salah satu teknologi yang kini sedang dikembangkan dan dimanfaatkan diberbagai aspek. Teknologi *biosignal* memungkinkan manusia untuk mengontrol benda dengan memanfaatkan gerak tubuh. Setiap pergerakan yang dilakukan akan membangkitkan sinyal-sinyal listrik yang kecil, dan tanpa disadari sinyal listrik tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengontrol benda. Tidak hanya itu, gerakan dari tubuh juga dapat digunakan untuk menganalisa kesehatan manusia seperti jantung. Detak jantung dapat dideteksi menggunakan sensor *biosignal* dengan menempelkan elektroda ke bagian dada dan kemudian setiap detakan jantung akan dinilai sebagai suatu besaran listrik sebagaimana yang diterima oleh elektroda tersebut. Dengan demikian kita dapat mengetahui apakah jantung seseorang berdetak normal ataukah tidak berdasarkan variabel-variabel yang telah ditentukan.

Pemanfaatan *biosignal* ini dapat diaplikasikan kepada penyandang tunadaksa. Penyandang tunadaksa yang memiliki cacat dibagian kaki, baik karena amputasi ataupun bawaan dari lahir yang membutuhkan kursi roda sebagai alat bantu berjalan akan dipermudah dengan *biosignal* ini. Banyak penelitian bidang *biosignal* yang telah dilakukan, seperti pada penelitian Muhammad Ilhamdi Rusydi [4] telah dirancang sistem antarmuka dengan menggunakan *electrooculograph* (EOG) dan *electromyograph* (EMG) yang memanfaatkan gerakan perpindahan mata untuk mengendalikan robot manipulator, dimana fungsi EOG untuk menggerakkan sudut sendi dan EMG berfungsi untuk melakukan genggaman. Di sini kita akan memanfaatkan sensor *biosignal electromyograph* (EMG). EMG menerima sinyal berupa besaran listrik yang dihasilkan dari gerakan otot manusia. Semakin kuat otot berkontraksi maka semakin besar pula tegangan yang diterima oleh elektroda EMG. Besaran listrik yang berupa tegangan akan diolah pada mikrokontroler dan dijadikan sebagai perintah bagi aktuator sebagai penggerak. Aktuator di sini adalah berupa motor listrik yang dipasang pada roda sumbu kursi roda dan akan bergerak maju dan mundur sesuai variasi perintah yang diberikan, bahkan bukan hanya maju dan mundur, kursi roda nantinya juga dapat berbelok ke kiri dan kanan sesuai keinginan operator, dan dalam kasus ini dalah penyandang

tunadaksa yang tidak bisa berjalan karena mengalami cacat atau kelumpuhan di bagian kaki.

Penelitian lain yang menggunakan EMG adalah pembuatan kaki palsu yang diperuntukan kepada orang yang mengalami amputasi di bagian lutut oleh Nikhil Sawake [5]. Kaki palsu ini dirancang untuk bergerak sesuai nilai analog dari kontraksi otot kaki. Nilai analog didapat dari perekaman pada kaki manusia normal dan dijadikan sebagai nilai acuan untuk kaki palsu. Cara kerjanya seperti blok diagram di bawah ini.



**Gambar 1.2** Blok diagram kaki palsu menggunakan EMG [5].

Dari berbagai penelitian yang telah ada belum ditemukan pengaplikasian EMG pada kursi roda. Dari penelitian Muhammad Ilhamdi Rusydi [4] dapat dilihat bahwa aplikasi sensor *biosignal* EMG dan EOG digunakan sebagai penggerak robot manipulator yang nantinya akan dapat membantu dan mempermudah keseharian manusia, dan juga pada penelitian Nikhil Sawake [5] didapati penggunaan EMG sebagai penggerak kaki palsu yang akan bergerak sesuai dengan nilai hasil kontraksi otot kaki. Tetapi belum ada aplikasi EMG yang diperuntukan kepada penyandang keterbatasan yang tidak memiliki kaki dan pergelangan tangan untuk menggunakan kursi roda. Sehingga dirancanglah sebuah aplikasi baru dari pemanfaatan EMG yang dapat mengendalikan kursi roda menggunakan kontraksi otot rahang, otot bisep lengan kanan dan otot bisep lengan kiri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Adanya orang yang tidak bisa menggunakan anggota gerak tubuhnya untuk mengendalikan kursi roda karena tangan dan kakinya cacat.

- b. Diperlukan metode selain menggunakan kaki dan tangan untuk mengendalikan kursi roda.
- c. Bagaimana penyandang tunadaksa dapat mengendalikan kursi roda menggunakan kontraksi otot lengan dan rahang.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Memberikan metode alternatif pengendalian kursi roda bagi penyandang tunadaksa berdasarkan hasil pelatihan data nilai puncak hasil kontraksi otot menggunakan jaringan saraf tiruan.
- b. Mendapatkan karakteristik sinyal untuk mengendalikan kursi roda dengan nilai puncak sinyal hasil kontraksi otot.

### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah menciptakan kemudahan dalam menggunakan kursi roda karena bisa dikendalikan menggunakan kontraksi otot lengan dan otot rahang.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah maka penulis menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Mendeteksi tegangan listrik hasil kontraksi otot rahang dan otot bisep pada lengan kanan dan kiri untuk menggerakkan kursi roda.
- b. Mengenali pola gerakan kursi roda pada Matlab menggunakan metode jaringan saraf tiruan.
- c. Melakukan pelatihan data menggunakan jaringan saraf tiruan algoritma *backpropagation* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner*.
- d. Mendapatkan nilai output hasil pelatihan jaringan yang akan menjadi parameter pemrograman untuk pengendalian kursi roda.