

# Desain dan Implementasi Alat Ukur *Overbite* Elektronik

M. Setyo Wibowo

tyok.cool@gmail.com

Universitas Jember

Mohamad Agung P N

magungpn@unej.ac.id

Universitas Jember

Leliana Sandra Devi A.P

Universitas Jember

## Abstrak

Pada umumnya, dokter gigi menggunakan metode konvensional untuk mengukur level kompleksitas penyimpangan letak gigi dan atau malrelasi lengkung gigi (rahang) di luar rentang kewajaran yang dapat diterima (maloklusi), yang biasanya berupa pengukuran manual pada cetakan model gigi pasien. Cara tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama sehingga dapat dikatakan memiliki efisiensi dan efektifitas yang rendah. Pada penelitian ini, kami akan membuat sebuah alat ukur maloklusi yang lebih moderen, namun hanya bisa digunakan untuk mengukur *overbite* (gigi depan atas lebih menonjol daripada gigi depan bawah). Alat ukur ini dibuat dengan menggunakan sensor elektronik sehingga menghasilkan waktu ukur yang lebih cepat. Sensor yang digunakan adalah *flux sensor*, yang digunakan untuk mengukur *overbite* pada insisivus tengah. Hasil yang didapatkan pada saat melakukan pengukuran dengan alat ini dibandingkan dengan proses pengukuran manual memberikan hasil yang memiliki akurasi di atas 80%. Galat (*error*) yang terkecil adalah sebesar 0% sedangkan galat terbesar adalah 19%.

**Kata Kunci** — maloklusi; *overbite*; flux sensor

## Abstract

These day, dentists used a conventional method to measure malocclusion complexity level, which is to manually measure the patient's mold teeth. That way of measuring needs lots of time which can be said that it has less efficiency and effectivity in regard of time and cost. In this research, we make more modern malocclusion measurement equipment, but we only make it to measure *overbite* level. This equipment is made using electronic sensor which allows faster measurement. The sensor we used is flux sensor which is used to measure *overbite* on central incisor. The result gained from measuring using this equipment when compared with manual measurement will gives an accurate value of more than 80%. The lowest error is at 0% and the highest error is at 19%.

**Keywords** — malocclusion; *overbite*; flux sensor

## I. PENDAHULUAN

Dunia elektronika khususnya bidang biomedika adalah suatu bidang yang saat ini sedang mengalami perkembangan dengan pesatnya hal ini dikarenakan memang tuntutan jaman yang menuntut suatu kinerja yang otomatis sehingga bisa memudahkan manusia. Oleh karena itu telah banyak diciptakan alat biomedika elektronik yang sangat membantu kinerja para tenaga medis dalam melaksanakan tugasnya.

Dunia kedokteran gigi saat ini tidak kalah pentingnya dalam perkembangan ilmu maupun perkembangan alat-alat yang dipergunakan di dalam praktek. Dalam dunia kedokteran gigi masih sangat sedikit alat biomedika elektronik yang dihasilkan bila dibandingkan dengan dunia medis pada umumnya. Oleh karena itu perlu dilakukan banyak penelitian dalam mengembangkan alat biomedika elektronik pada dunia kedokteran gigi.

Salah satu hal yang cukup banyak diteliti pada dunia kedokteran gigi adalah maloklusi. Maloklusi adalah penyimpangan letak gigi dan atau malrelasi lengkung gigi (rahang) di luar rentang kewajaran yang dapat diterima. Saat ini banyak yang berusaha memperbaiki abnormalitas giginya dengan melakukan beberapa perawatan.

Sampai saat ini alat untuk mengukur maloklusi gigi insisivus masih dilakukan secara manual dengan cetakan model gigi pasien dan di ukur dengan jangka berujung runcing, penggaris, dan *digital caliper* (jangka sorong). Hal ini tentu membutuhkan ketelitian di setiap pengukurannya. Selain karena cara yang ada saat ini membutuhkan waktu yang cukup lama dan memiliki prosedur yang cukup rumit, sistem penyimpanan data pun pada umumnya masih dilakukan secara manual. Dari sinilah tercipta sebuah ide untuk membuat alat ukur digital untuk mengukur relasi gigi anterior secara vertikal agar mempermudah dokter mengetahui jarak *overbite* pada gigi anterior.

### A. Ortodontisi

Ilmu ortodontisi adalah gabungan ilmu dan seni yang berhubungan dengan perkembangan dan menegakkan atau merawat anomali dari geligi, rahang, dan muka serta pengaruhnya terhadap kesehatan fisik, estetik dan mental. Di dalam ilmu ortodontisi ini juga diulas tentang oklusi dan maloklusi. Oklusi adalah berkontakannya gigi geligi rahang atas dengan permukaan gigi geligi rahang bawah pada saat kedua rahang tersebut menutup sesuai fungsinya. Maloklusi merupakan setiap yang menyimpang dari oklusi itu sendiri.[1]

### B. Maloklusi

Maloklusi adalah setiap keadaan yang menyimpang dari oklusi normal, maloklusi juga diartikan sebagai suatu kelainan susunan gigi geligi atas dan bawah yang berhubungan dengan bentuk rongga mulut serta fungsi.

Maloklusi dapat timbul karena faktor keturunan dimana ada ketidak sesuaian besar rahang dengan besar gigi-gigi di dalam mulut. Misalnya, ukuran rahang mengikuti garis keturunan Ibu,

dimana rahang berukuran kecil, sedangkan ukuran gigi mengikuti garis keturunan bapak yang giginya lebar-lebar. Gigi-gigi tersebut tidak cukup letaknya di dalam lengkung gigi. [2]

C. Overbite

Overbite adalah jarak vertikal antara gigi-gigi insisal insisivus atas dengan insisal insisivus bawah. Dipengaruhi oleh derajat perkembangan vertikal dari segmen *dento-alveolar anterior*. Idealnya, gigi-gigi Insisivus bawah harus berkontak dengan sepertiga permukaan palatal dari insisivus atas, pada keadaan oklusi, namun bisa juga terjadi *overbite* yang berlebih atau tidak ada kontak insisal. Pada keadaan ini *overbite* disebut tidak sempurna jika insisivus bawah di atas ketinggian *edge* insisalsal atas, atau gigitan terbuka, jika insisivus bawah lebih pendek dari *edge* insisal atas pada oklusi. [1]

II. METODE PENELITIAN

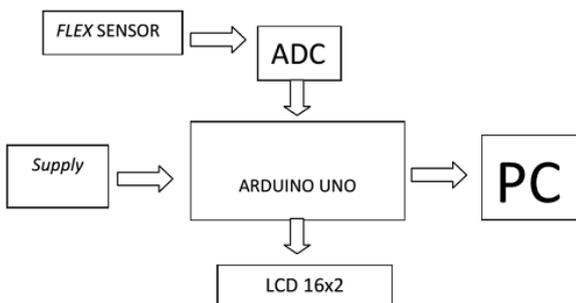
Alat ukur *overbite* yang didesain pada dasarnya terdiri dari dua bagian yaitu *flux sensor* dan tool box yang memiliki adc, arduino dan lcd didalamnya. Kita dapat melihat *prototype* alatnya pada Gbr. 1.

A. Proses Kerja

Pada Gbr. 2, kita dapat melihat cara kerja dari alat ukur *overbite* yaitu dengan memproses data masukan dari *flux sensor* di arduino uno yang hasilnya telah berubah menjadi data digital dengan bantuan ADC. Hasil proses data dari arduino kemudian dikirim ke LCD dan PC.



Gbr. 1. Alat Ukur Overbite



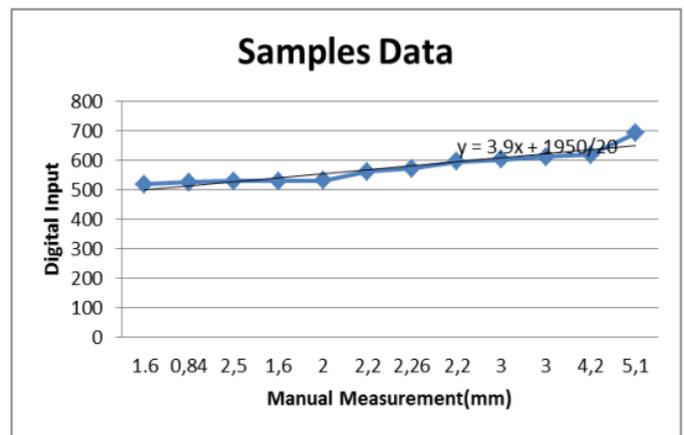
Gbr. 2. Diagram Blok Alat Ukur Overbite

B. Proses Kalibrasi

Untuk memproses masukan data digital ada arduino uno, kita membutuhkan sebuah persamaan yang dapat mengubah masukan tersebut menjadi data numerikal yang bias mempresentasikan nilai *overbite*. Agar menghasilkan persamaan tersebut maka perlu dilakukan sebuah proses kalibrasi terlebih dahulu.

Proses kalibrasi yang dilakukan terdiri dari tiga bagian. Bagian pertama adalah melakukan pembuatan cetakan gigi sampel pasien dan melakukan pengukuran secara manual menggunakan penggaris dan *digital caliper*. Proses pengukuran secara manual dilakukan sebanyak tiga kali dan kemudian kita ambil nilai rata-rata pengukuran-pengukuran tersebut untuk digunakan sebagai sumber data.

Bagian kedua adalah melakukan pengukuran secara langsung menggunakan alat ukur yang telah dibuat kepada pasien. Proses pengukuran juga dilakukan sebanyak tiga kali dan sama halnya dengan nilai dari proses pengukuran manual, kita ambil nilai rata-rata sebagai sumber data. Bagian terakhir dari proses kalibrasi adalah mencari persamaan dari seluruh data dari proses pengukuran manual dan pengukuran menggunakan alat ukur yang telah dibuat.



Gbr. 3. Grafik dari Sampel Data

TABEL VIII  
DATA SAMPEL UNTUK PROSES KALIBRASI

Nomor Sampel	Hasil Pengukuran	
	Pengukuran Manual (mm)	Masukan Digital dari Alat Ukur
1	3	612,697
2	2	531,588
3	1,6	519,385
4	2,2	595,403
5	2,26	572,666
6	5,1	692,991
7	4,2	619,445
8	2,5	529,048
9	0,84	525,756
10	2,2	562,24

Kami menggunakan sepuluh orang sebagai sampel pasien pada proses kalibrasi dan hasil pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengukuran yang ada pada Tabel 1 digunakan untuk membuat sebuah grafik yang dapat dilihat pada Gbr. 3. Dari grafik tersebut maka didapatkan sebuah persamaan linear sebagai berikut:

$$y = ((3.9x) - 1950)/20 \tag{1}$$

Persamaan (1) akan digunakan untuk memproses data masukan dari alat ukur sehingga dihasilkan nilai *overbite* dari pasien.

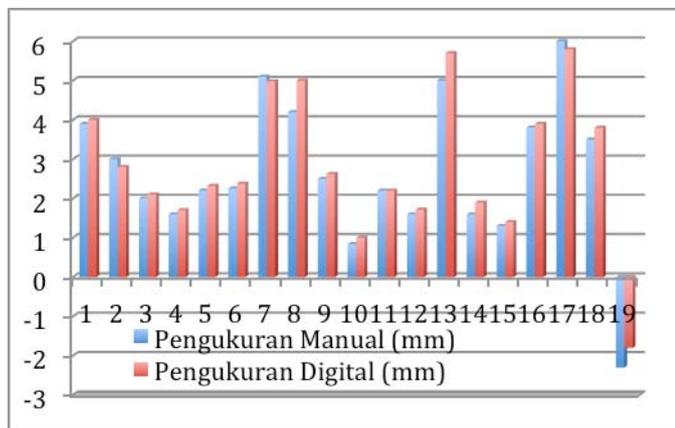
Sedangkan untuk *openbite* (atau *apertognathia*), kami menggunakan sebuah persamaan yang sedikit diubah dari persamaan (1)

$$y = (((3.9x) - 1950)/20) - 4 \tag{2}$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dihasilkan persamaan linier, kita melakukan proses kalibrasi pada alat ukur *overbite*. Setelah itu kita menggunakan alat ukur yang telah dikalibrasi pada sampel pasien yang berjumlah 19 orang untuk mengetahui tingkat akurasi alat yang telah dikalibrasi. Hasil pengukuran yang telah dilakukan ditampilkan pada Gbr 4.

Pada Gbr. 5, adalah *flowchart* pengukuran *overbite*. Proses pengambilan data dari Flex sensor, variabel untuk data ADC sensor menggunakan huruf A. Setelah penginisialan data sensor lalu proses kalibrasi menggunakan perhitungan garis lurus untuk linier dari hasil pembacaan sensor dan di ubah menjadi angka yang kita inginkan.

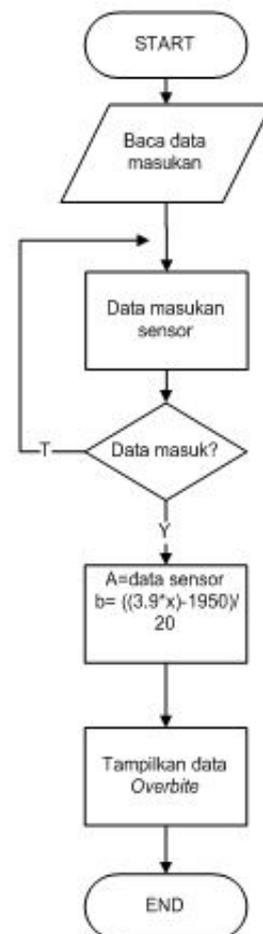


Gbr. 4. Hasil Pengukuran

Seperti pada saat melakukan pengambilan data pada proses kalibrasi, kami juga melakukan tiga kali pengukuran yang kemudian diambil nilai rata-ratanya sebagai sumber data. Alasan dari dilakukannya tiga kali pengukuran adalah karena pada pengukuran manual yang dilakukan oleh manusia adanya kemungkinan kesalahan pengukuran. Sedangkan pada pengukuran digital menggunakan alat ukur *overbite*, pengambilan data sebanyak tiga kali dikarenakan adanya kemungkinan kesalahan pengukuran dikarenakan sampel tidak dapat mempertahankan posisi pengukuran yang sesuai ataupun kekuatan gigitan yang tidak konstan pada saat melakukan pengukuran.

Perbedaan pada proses pengukuran *overbite* dan proses pengukuran *openbite* yang dilakukan pada penelitian ini adalah penggunaan sebuah alas elastis yang memiliki ketebalan 4 mm sebagai pengganjal pada saat dilakukan pengukuran *openbite*. Hal tersebut dikarenakan adanya kebutuhan untuk menutup celah yang ada pada pasien *openbite*.

Pada data yang terlihat di Tabel 2, kita dapat melihat bahwa alat ukur *overbite* yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang cukup baik yaitu diatas 80%. Galat (*error*) terkecil yang dihasilkan sebesar 0% sedangkan galat terbesar adalah 19%.



Gbr. 5. Flowchart Pengukuran *Overbite*

TABEL IXI  
HASIL PENGUKURAN

Nomor Sampel	Hasil Pengukuran		
	Pengukuran Manual (mm)	Pengukuran Digital (mm)	Error%
1	3,9	4	2,5
2	3	2,8	6
3	2	2,1	5
4	1,6	1,7	5
5	2,2	2,32	5,1
6	2,26	2,38	5,3
7	5,1	4,98	4,4
8	4,2	5	19
9	2,5	2,62	4
10	0,84	1	1,9
11	2,2	2,2	0
12	1,6	1,72	5
13	5	5,7	14
14	1,6	1,9	18
15	1,3	1,4	3,3
16	3,8	3,9	2,9
17	6	5,8	3,3
18	3,5	3,8	8
19	-2,3	-1,8	19

## IV. KESIMPULAN

*Prototype* alat ukur *overbite* yang sudah dihasilkan memiliki tingkat akurasi diatas 80%, sehingga data dikatakan cukup bagus untuk digunakan sebagai alat ukur *overbite*. Namun dalam pengukuran *openbite*, alat ukur ini masih membutuhkan data tambahan untuk mengetahui tingkat akurasi alat ukur ini. Sehingga dapat dikatakan bahwa *prototype* alat ukur *overbite* yang dihasilkan masih diperlukan adanya pengujian lebih lanjut lagi.

## REFERENSI

- [1] T. D. Foster, "A Text Book of Orthodontics" 3<sup>rd</sup> Edition, 1997.
- [2] Raharjo, Pambudi, "Ortodonsi Dasar", Airlangga University Press, 2009