

**ABSTRAK & EXECUTIVE SUMMARY
PENELITIAN PEMBINAAN**

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI
ALAT UKUR MALOKLUSI GIGI**



Oleh
Mohamad Agung Prawira Negara, S.T., M.T. (Ketua)

**LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

Didanai DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2014
Nomor : DIPA-023.04.2.414995
Tanggal 5 Desember 2013 Revisi ke-02 tanggal 24 Maret 2014



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
LEMBAGA PENELITIAN

Alamat: Jl. Kalimantan No. 37 Telp. 0331-337818, 339385 Fax. 0331-337818
e-mail : penelitian.lemlit@unej.ac.id

Desain dan Implementasi Alat Ukur Maloklusi Gigi

Peneliti : Mohamad Agung Prawira Negara¹
Mahasiswa Terlibat : Muhamad Setyo Wibowo²
Sumber Dana : DIPA Universitas Jember

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Kondisi yang ada saat ini, cara yang dilakukan oleh dokter gigi dalam mengukur tingkat kompleksitas maloklusi gigi pasien adalah dengan cara konvensional, yaitu dengan cara mencetak bentuk gigi pasien baru kemudian dilakukan pengukuran secara manual. Cara itu membutuhkan waktu yang lama sehingga kurang efektif dan efisien dalam segi waktu maupun biaya.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan alat ukur maloklusi gigi yang modern. Alat ini dibuat dengan menggunakan sensor elektronika sehingga hasil pengukuran tingkat maloklusi bisa lebih cepat didapatkan. Sensor yang digunakan adalah *flex sensor* untuk mengukur *overbite* dan *overjet*. Hasil yang didapatkan dari kedua sensor tersebut kemudian akan digabungkan dan disesuaikan dengan skala maloklusi yang ada sehingga diketahui kondisi tingkat maloklusi pasien.

Hasil pengujian dari penelitian ini menunjukkan bahwa Pengaruh tekanan gigit dan posisi gigit pada *flex sensor* sangat berpengaruh terhadap pengambilan nilai ADC setiap pengukuran. Pada perbandingan data *overjet* dan *overbite* antara pengukuran manual dengan pengukuran digital, nilai eror persen *overjet* terkecil 0% dan yang terbesar 490% sedangkan untuk *overbite* nilai eror persen terkecil 0% dan yang terbesar 19%.

Kata kunci: Maloklusi gigi, Overjet, Overbite, Flex Sensor



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
LEMBAGA PENELITIAN

Alamat: Jl. Kalimantan No. 37 Telp. 0331-337818, 339385 Fax. 0331-337818
e-mail : penelitian.lemlit@unej.ac.id

Desain dan Implementasi Alat Ukur Maloklusi Gigi

Peneliti : Mohamad Agung Prawira Negara¹
Mahasiswa Terlibat : Muhamad Setyo Wibowo²
Sumber Dana : DIPA Universitas Jember
Kontak e-mail : magungpn@unej.ac.id
Diseminasi (jika ada) : Belum ada

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

EXECUTIVE SUMMARY

Latar Belakang & Tujuan Penelitian

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.

Dunia kedokteran gigi saat ini tidak kalah pentingnya dalam perkembangan ilmu maupun perkembangan alat-alat yang dipergunakan di dalam praktek. 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 model gigi pasien dan di ukur dengan jangka berujung runcing, penggaris, dan *digital caliper* (jangka sorong). Hal ini tentu membutuhkan ketelitian di setiap pengukurannya. 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* dan *overjet* pada gigi anterior.

Metode Penelitian

Alat ukur maloklusi gigi yang didesain pada dasarnya terdiri dari dua bagian yaitu *flux sensor* dan *tool box* yang memiliki adc, arduino dan lcd didalamnya.

A. Proses Kerja

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.

B. Proses Kalibrasi

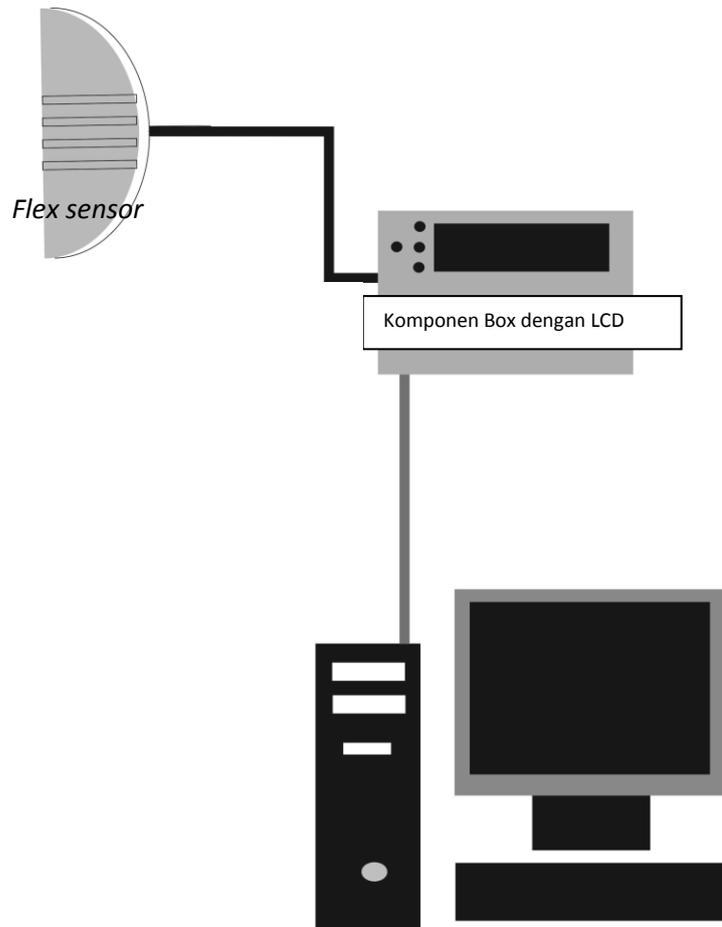
Untuk memproses masukan data digital ada arduino uno, kita membutuhkan sebuah persamaan yang dapat mengubah masukan tersebut menjadi data numerikal yang bias mempresentasikan nilai *overbite & overjet*. Agar menghasilkan persamaan tersebut maka perlu dilakukan sebuah proses kalibrasi terlebih dahulu.

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.

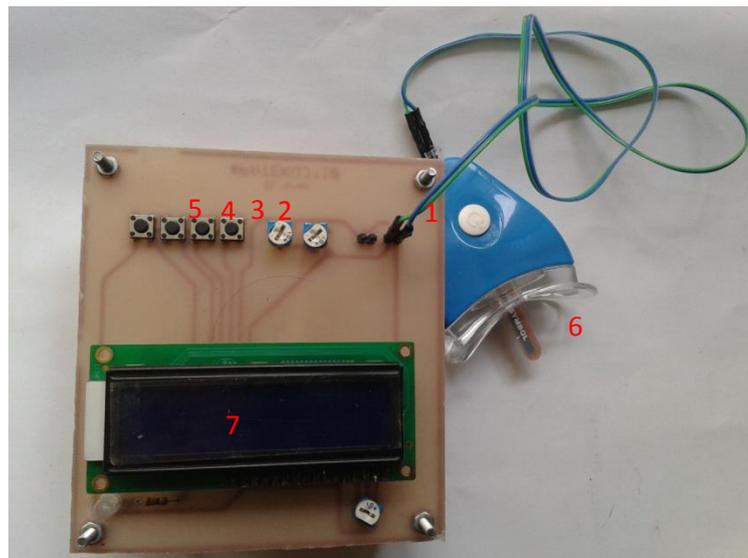
Hasil & Pembahasan

A. Hasil perancangan alat

Pada gambar 1 adalah gambar rancangan awal dimana flex sensor untuk di gigit setelah di data di olah di dalam komponen *box*. Di dalam komponen *box* terdapat arduino uno dan Lcd untuk menampilkan hasil pembacaan sensor dan *push button* sebagai tombol untuk Start dan stop. Setelah di proses dari arduino lalu di kirim ke PC/laptop untuk di tampilkan di layar dan di situ juga bisa untuk menyimpan data yang di hasilkan.



Gambar 1 Perancangan Alat



Gambar 2 Hasil pembuatan alat

Pada gambar 2 adalah bentuk hasil pembuatan alat. Sebagai berikut ini adalah fungsi dari masing masing kegunaan pada perangkat keras:

1. Variable resistor sebagai kalibrasi sensor ke titik Nol.
2. Tombol untuk mulai pengambilan data.
3. Tombol untuk berhenti pengambilan data.
4. Tombol untuk *overjet* minus.
5. Tombol untuk *openbite*.
6. Sensor Flex untuk di gigit.
7. LCD untuk tampilan data.

B. Pengujian *Overjet*

Pada pengujian *overjet* , untuk mendapatkan hasil perbandingan yang akurat maka di lakukan pembuatan model gigi pada sampel untuk memudahkan pengukuran dengan penggaris. Setelah itu sampel di ukur digital dengan cara mengigit sensor flex dengan tiga kali gigitan hasil dari gigitan tersebut di ambil rata-rata. Tabel 1 adalah hasil dari pengambilan data sampel secara manual dan digital.

Tabel 1 Pengukuran *overjet* manual dan digital

No	Pengukuran <i>Overjet</i> (mm)		Error(%)
	Manual	Digital	
1	4.02	4.2	4.4
2	3.9	3.72	4.6
3	1.9	2.12	2.2
4	1.3	1.82	8
5	2.4	2.5	4.1
6	3.1	3.3	6.4
7	6.8	6.5	4.4
8	6	6.3	5
9	2	2.12	6
10	1.7	1.8	5
11	2.6	2.6	0
12	2	2.21	5
13	2	2.0	0
14	1.3	1.4	3.3
15	3.6	3.9	8.3
16	1	6.02	490
17	3.9	4	2.5
18	3.9	3.3	15.3

Dapat di lihat pada Tabel 1 disitu terlihat perbandingan antara pengukuran manual dengan penggaris dan pengukuran digital menggunakan sensor flex. Disini pengukuran digital mengacu pada pengukuran manual. Pengukuran digital ini hanya mengukur relasi antara gigi 11 dengan 41 dan 21 dengan 31. Pada data sampel yang di ambil hanya satu relasi gigi yaitu gigi 11 dengan 41 dan ada juga yang gigi 21 dengan 31 di karenakan gigi 11 mengalami patah pada giginya. Rumus nilai eror persen yang digunakan pada table diatas adalah sebagai berikut:

$$Error = \frac{\text{hasil manual} - \text{hasil digital}}{\text{hasil manual}} \times 100\% \quad (1)$$

C. Pengujian Overbite

Pada pengujian *overjet*, untuk mendapatkan hasil perbandingan yang akurat maka di lakukan pembuatan model gigi pada sampel untuk memudahkan pengukuran dengan penggaris. Setelah itu sampel di ukur digital dengan cara mengigit sensor flex dengan tiga kali gigitan hasil dari gigitan tersebut di ambil rata-rata. Tabel 2 adalah hasil dari pengambilan data sampel secara manual dan digital.

Tabel 3 Pengukuran *overbite* manual dan digital

No	Pengukuran Overbite (mm)		E%
	Manual	Digital	
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

Dapat dilihat dari tabel 2 perbandingan antara pengukuran *overbite* secara manual dan digital. Hasil dari pengukuran digital mengacu pada pengukuran manual dengan penggaris. Pengukuran digital ini hanya mengukur relasi antara gigi 11 dengan 41 dan 21 dengan 31. Pada data sampel yang di ambil hanya satu relasi gigi yaitu gigi 11 dengan 41 dan ada juga yang di ambil sampel relasi gigi 21 dengan 31 di karenakan gigi 11 mengalami patah pada giginya. Rumus nilai eror persen yang digunakan dalam tabel diatas merupakan rumus 1.

Pada pengambilan data ini pengaruh dari tekanan gigit dan sudut sensor sangat berpengaruh. Ketika pengambilan data goyang sedikit maka hasil yang di dapat akan berbeda dari pengambilan awal oleh karena itu pengambilan data harus di lakukan 3x lalu di rata-rata.

Kesimpulan

1. Pada pengujian sensor flex perubahan sudut berpengaruh dengan resistansi ketika sudut semakin besar resistansi semakin besar dan ketika sudut semakin kecil maka resistansi semakin berkurang.
2. Pengaruh tekanan gigit dan posisi gigit pada sensor flex sangat berpengaruh terhadap pengambilan nilai ADC setiap pengambilan akan berbeda-beda.
3. Pada alat yang di buat ini untuk mengukur relasi gigi *anterior* harus satu persatu mengukurnya sama seperti menggunakan pengukuran manual dengan penggaris
4. Pada perbandingan data *overjet* dan *overbite* antara pengukuran manual dengan digital *error* persen *overjet* terkecil 0% dan yang terbesar 490%, untuk *overbite error* persen 0% dan yang terbesar 19%.