

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR *MALOKLUSI OVERBITE* DAN
*OVERJET***

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli
Madya (A.Md.) Program Studi D3 Teknik Elektromedik



diajukan oleh

RIZKA AYU NINDYTA

20153010088

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

RANCANG BANGUN ALAT UKUR MALOKLUSI OVERBITE DAN OVERJET

¹Rizka Ayu Nindyta, ²Wisnu Kartika, ³Tri Harjono
Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jln. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185
Telp. (0274) 387656, FAX (0274) 387646
Email: nindyta.juanda@gmail.com, wisnu2007@umy.ac.id

ABSTRACT

Recently, dentistry needs modern technology to be able to support dentist's performance. Until now, measuring the overbite and overjet malocclusion is done manually, i.e. by making denture model with alginate material, and is measured with digital caliper. This is, of course, less effective for dentist because it takes time and needs accuracy in its every measurement. Considering the background, the researchers tried to make the design for measurement tool of overbite and overjet malocclusion to make the dentist's performance easier. This tool was designed using Flex sensor that detected angular curvature caused by bite style and ATmega328 as data processor. In the tool testing, the researchers compared the result of the prototype by conducting manual measurement by using digital caliper in order to find the error value. Based on the tool testing, the result was that prototype worked well and had value error of 0.01% to measure overbite. Meanwhile, the error value for overjet measurement was 0.02%.

Keywords: Malocclusion, Overbite, Overjet, Digital Caliper, Flex Sensor, ATmega328, Microcontroller

1. PENDAHULUAN

Dunia elektronika saat ini mengalami perkembangan teknologi yang sangat pesat, hal ini sejalan dengan perkembangan zaman pada saat ini yang menuntut untuk mempermudah kinerja.

Dalam bidang kedokteran gigi saat ini memerlukan teknologi modern untuk dapat menunjang kinerja dari dokter gigi. *Maloklusi* adalah keadaan yang menyimpang dari *oklusi* normal, hal ini dapat terjadi karena ketidaksesuaian antara lengkung gigi dan lengkung rahang [1]. *Maloklusi* timbul karena faktor keturunan, dimana tidak sesuai ukuran rahang dengan besar gigi yang tumbuh di dalam mulut. Sedangkan *overbite* adalah tumpang gigit yaitu jarak vertikal antara tepi insisal insisivi bawah. *Overjet* adalah jarak gigit yaitu jarak horizontal antara

tepi insisal insisivi atas ke tepi insisal insisivi bawah [2]. Batas nilai *Overjet* normal yaitu 0-4 mm [3].

Sampai saat ini untuk mengukur *maloklusi* gigi dilakukan secara manual, yaitu dengan membuat model gigi tiruan dengan bahan alginat dan diukur dengan *didital caliper*. Hal ini tentu saja harus memerlukan waktu yang banyak dan ketelitian di setiap pengukurannya.

Dengan melihat latar belakang tersebut, maka dibuat sebuah rancang bangun alat pengukur *maloklusi* pada gigi dengan parameter *overbite* dan *overjet*.

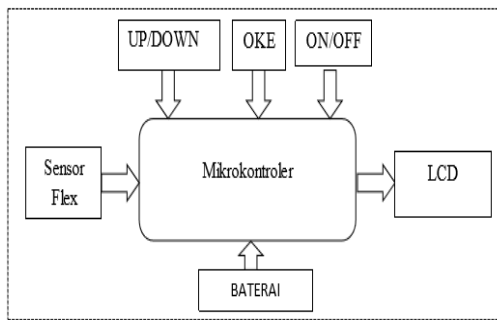
2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu: perancangan *hardware*,

perancangan *software*, pengujian alat, dan pengambilan data.

2.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* pada modul TA rangkaian pembagi tegangan dan rangkaian minimum sistem microcontroller ATmega 328. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *software arduino* sebagai pengolah data pada alat. Sensor yang digunakan pada pembuatan modul TA adalah sensor *Flex*.



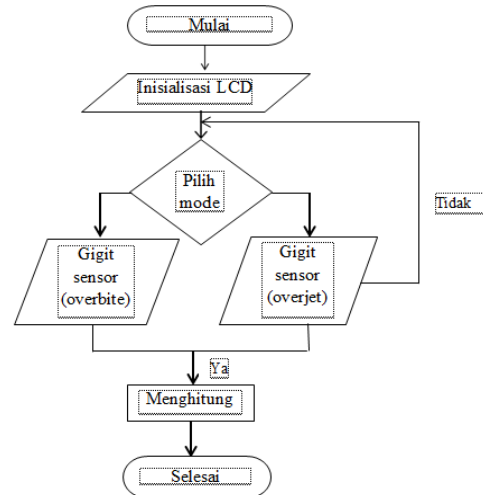
Gambar 2.1 Blok diagram

Pada Gambar 2.1 dapat dijelaskan sistem kerja dari blok diagram Rancang bangun alat ukur maloklusi overbite dan overjet pada saat *battery* memberikan tegangan DC kepada alat sehingga ketika tombol *On/Off* ditekan maka alat dalam keadaan hidup. Tombol *UP/DOWN* difungsikan sebagai tombol pemilih mode pengukuran, tombol *OKE* digunakan untuk memulai pengukuran. Sedangkan sensor *Flex* difungsikan sebagai input untuk microcontroller dan LCD sebagai display penampil Output dari microcontroller.

2.2 Perancangan *Software*

Perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan Modul TA Rancang bangun alat ukur maloklusi overbite dan overjet adalah *software Arduino*

dengan menggunakan *chip ATmega 328* sebagai pengolah data.



Gambar 2.2 Diagram Alir

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan pengujian modul TA dengan cara pengujian yaitu membandingkan modul TA dengan pengukuran manual menggunakan caliper atau penggaris.

3.1 Pengukuran Output mm per Resistansi dan nilai ADC

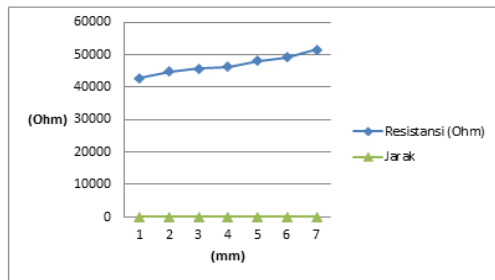
1. Pada tabel 3.1 Jarak berbanding terbalik dengan resistansi, yaitu semakin besar jarak terukur maka semakin kecil nilai resistansinya.

Jarak	Resistansi (Ohm)	ADC
0 mm	42,7K	133
1 mm	44,8K	138
2 mm	45,7K	147
3 mm	46,2K	154
4 mm	48,0K	166
5 mm	49,1K	170
6 mm	51,6K	179

Tabel 4. 1 Pengukuran Output mm per Resistansi dan nilai ADC

2. Analisis

Berdasarkan Gambar 3.1 semakin besar jarak gigit dan jarak tinggi gigit maka, resistansi yang dihasilkan sensor Flex dan nilai ADC semakin besar.



Gambar 4. 1 Pengukuran Output mm per resistansi

3.2 Hasil dan pengukuran pada posisi sensor 30° tegak lurus dengan rahang.

1. Tabel 3.2 merupakan hasil pengukuran Overbite dan Overjet pada posisi sensor 30° tegak lurus dengan rahang gigi responden.

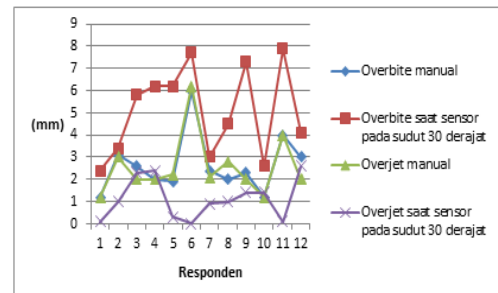
No	Overbite	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	2,4
2	3,1	3,4
3	2,6	5,8
4	2	3,6
5	1,9	3,6
6	6	5,1
7	2,4	1,1
8	2	1,7
9	2,3	4,7
10	1,2	2,6
11	4	4,5
12	3	4
Rata-rata	2,64	5,09

No	Overjet	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	0,1
2	3	1
3	2	2,3
4	2	2,4
5	2,2	0,3
6	6,2	0

7	2,1	0,9
8	2,8	1
9	2	1,4
10	1,2	1,4
11	4	0,1
12	2	2,6
Rata-rata	2,55	1,12

Tabel 3. 2 Pengukuran Overbite dan Overjet

2. Analisis



Gambar 3.2 Grafik perbandingan saat sensor pada sudut 30°

Pada Gambar 3.2 saat melakukan pengambilan data, posisi sensor disetting pada sudut 30° dan didapatkan hasil pengukuran Overbite manual dengan prototype sangat jauh berbeda yaitu nilai pengukuran menggunakan prototype lebih besar dari pengukuran manual, sedangkan untuk pengukuran Overjet manual dengan prototype juga didapatkan hasil yang berbeda yaitu nilai pengukuran menggunakan prototype lebih kecil dari pengukuran manual.

3.3 Hasil pengukuran pada saat posisi sensor 90° tegak lurus dengan rahang

1. Tabel 3.3 merupakan hasil pengukuran Overbite dan Overjet pada posisi sensor 90° tegak lurus dengan rahang gigi responden.

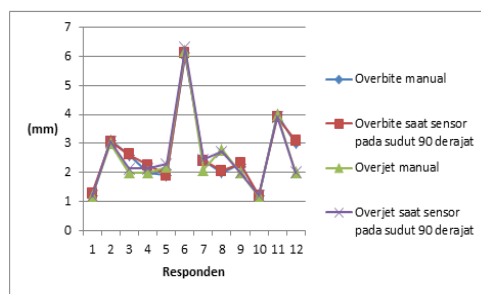
No	Overbite	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	1,29
2	3,1	1,06
3	2,6	1,63

4	2	1,25
5	1,9	1,19
6	6	6,1
7	2,4	2,4
8	2	2,0
9	2,3	2,31
10	1,2	1,12
11	4	3,89
12	3	2,1
Rata-rata	2,64	2,68

No	Overjet	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	1,2
2	3	3,06
3	2	2,14
4	2	2,14
5	2,2	2,29
6	6,2	6,29
7	2,1	2,44
8	2,8	2,71
9	2	2,0
10	1,2	1,21
11	4	3,92
12	2	2,01
Rata-rata	2,55	2,61

Tabel 3.3 pengukuran Overbite dan Overjet.

2. Analisis



Gambar 3.3 Grafik perbandingan saat sensor pada sudut 90°

Pada Gambar 3.3, pada saat melakukan pengambilan data, posisi sensor disetting pada sudut 90° dan didapatkan hasil pengukuran Overbite dan Overjet Secara manual hampir sama dengan hasil pengukuran menggunakan prototype.

3.4 Hasil pengukuran pada saat posisi sensor 120° tegak lurus dengan rahang

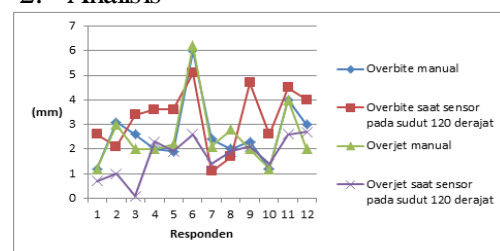
1. Tabel 3.4 hasil data Overbite dan Overjet pada posisi sensor 120° tegak lurus dengan rahang gigi.

No	Overbite	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	2,6
2	3,1	2,1
3	2,6	3,4
4	2	3,6
5	1,9	3,6
6	6	5,1
7	2,4	1,1
8	2	1,7
9	2,3	4,7
10	1,2	2,6
11	4	4,5
12	3	4
Rata-rata	2,64	3,25

No	Overjet	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	0,7
2	3	1
3	2	0,1
4	2	2,3
5	2,2	1,9
6	6,2	2,6
7	2,1	1,4
8	2,8	1,9
9	2	2,1
10	1,2	1,4
11	4	2,6
12	2	2,7
Rata-rata	2,55	1,72

Tabel 3.4 pengukuran Overbite dan Overjet

2. Analisis



Gambar 3.4 Grafik perbandingan saat sensor pada sudut 120°

Pada Gambar 3.4, pada saat melakukan pengambilan data, posisi sensor disetting pada sudut 120° dan didapatkan hasil pengukuran Overbite dan Overjet manual dengan prototype yang nilainya berbeda yaitu nilai pengukuran menggunakan prototype lebih kecil dari pengukuran manual.

3.5 Hasil pengukuran pada saat posisi sensor 90° miring ke kanan

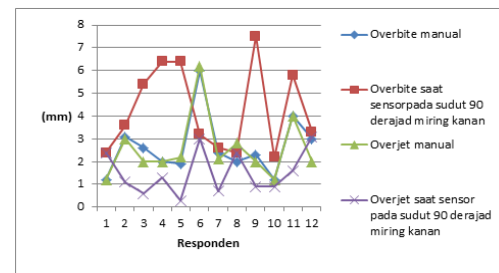
1. Tabel 3.5 merupakan hasil pengukuran Overbite dan Overjet pada posisi sensor 90° miring ke kanan dari rahang gigi responden.

No	Overbite	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	2,4
2	3,1	3,6
3	2,6	5,4
4	2	6,4
5	1,9	6,4
6	6	6,2
7	2,4	2,6
8	2	2,4
9	2,3	7,5
10	1,2	2,2
11	4	5,8
12	3	3,3
Rata-rata	2,64	4,26

No	Overjet	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	2,2
2	3	1,1
3	2	0,6
4	2	1,3
5	2,2	0,3
6	6,2	3
7	2,1	0,7
8	2,8	2,4
9	2	0,9
10	1,2	0,9
11	4	1,6
12	2	3,1
Rata-rata	2,55	1,52

Tabel 3.5 pengukuran Overbite dan Overjet.

2. Analisis



Gambar 3.5 Grafik perbandingan saat sensor 90° miring ke kanan

Pada Gambar 3.5, saat melakukan pengambilan data, posisi sensor disetting pada sudut 90° miring ke kanan dan didapatkan hasil pengukuran Overbite manual dengan prototype sangat jauh berbeda yaitu nilai pengukuran menggunakan prototype lebih besar dari pengukuran manual, sedangkan untuk pengukuran Overjet manual dengan prototype juga didapatkan hasil yang berbeda yaitu nilai pengukuran menggunakan prototype lebih kecil dari pengukuran manual.

3.6 Hasil pengukuran pada saat posisi sensor 90° miring ke kiri

1. Tabel 3.6 merupakan hasil pengukuran Overbite dan Overjet pada posisi sensor 90° miring ke kiri dari posisi rahang gigi responden, pada pengukuran ini memerlukan 12 responden untuk diambil data Overbite dan Overjet menggunakan modul TA dengan perbandingan menggunakan pengukuran manual.

No	Overbite	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	1,1
2	3,1	2,1
3	2,6	5,1
4	2	6,6
5	1,9	6,6
6	6	3
7	2,4	3
8	2	4,3

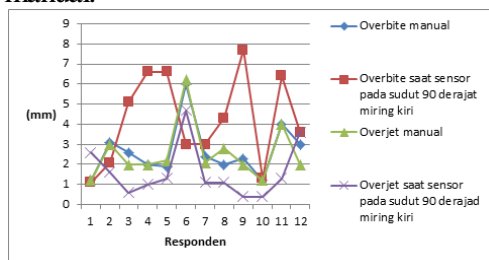
9	2,3	7,5
10	1,2	2,2
11	4	5,8
12	3	3,3
Rata-rata	2,64	2,23

No	Overjet	
	Manual (mm)	TA (mm)
1	1,2	2,6
2	3	1,6
3	2	0,6
4	2	1
5	2,2	1,3
6	6,2	4,7
7	2,1	1,1
8	2,8	1,1
9	2	0,4
10	1,2	0,4
11	4	1,3
12	2	3,6
Rata-rata	2,55	1,64

Tabel 3.6 pengukuran Overbite dan Overjet.

1. Analisis

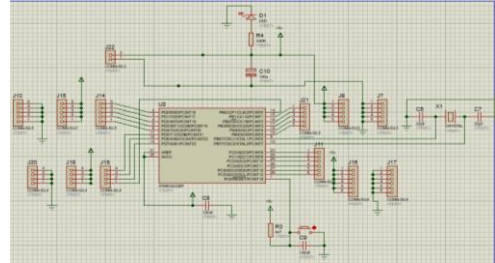
Pada Gambar 3.6, saat melakukan pengambilan data, posisi sensor disetting pada sudut 90° miring ke kiri, didapatkan hasil pengukuran Overbite manual dengan prototype berbeda yaitu nilai pengukuran menggunakan prototype lebih besar dari pengukuran manual, sedangkan untuk pengukuran Overjet manual dengan prototype juga didapatkan hasil yang berbeda yaitu nilai pengukuran menggunakan prototype lebih kecil dari pengukuran manual.



Gambar 3.6 Grafik perbandingan saat sensor pada sudut 90° miring ke kiri

2. Pembahasan Rangkaian

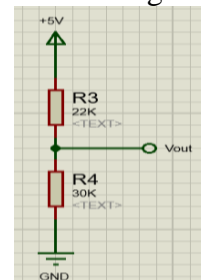
1. Rangkaian Minimum Sistem



Gambar 3.7 Rangkaian Minimum Sistem

Rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai kontrol rangkaian. Rangkaian ini merupakan pengendali segala kerja dari alat.

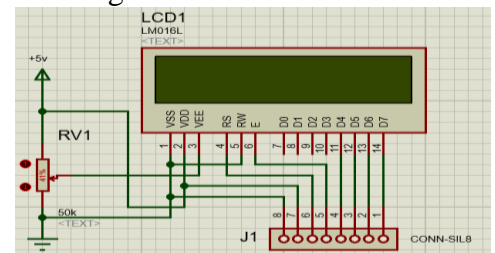
2. Rangkaian Pembagi Tegangan



Gambar 3.8 Rangkaian Pembagi Tegangan

Rangkaian pembagi tegangan merupakan rangkaian yang terdiri dari 2 resistor yang di seri rangkaian pembagi tegangan ini berfungsi untuk mengubah output sensor berupa resistansi yang akan mendapatkan kaki ADC0/PORTC0 sehingga output berubah menjadi tegangan agar dapat diolah oleh mikrokontroler.

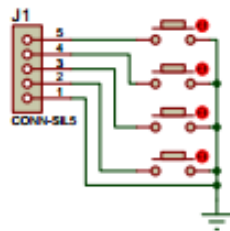
3. Rangkaian LCD



Gambar 3.9 Rangkaian LCD

Rangkaian diatas merupakan rangkaian LCD karakter 2 x 16 dimana LCD sebagai *display* yang menampilkan setting dari alat yang telah di jalankan oleh program. Untuk dapat menyalakan LCD membutuhkan tegangan +5V, pada pin VDD mendapatkan +5V, pin VSS mendapatkan ground, pin D4 D5 D6 D7 mendapatkan PORT yang di tentukan pada rangkaian minimum sistem.

4. Rangkaian *Push Button*



Gambar 3.10 Rangkaian *Push Button*

Pada gambar 3.10 merupakan Rangkaian rangkaian *push button* yang berfungsi sebagai tombol untuk menjalankan alat. kaki *push button* mendapatkan PORTB dari rangkaian minimum sistem dan dimasing-masing kaki yang lain mendapatkan *ground*.

4. KESIMPULAN

Nilai selisih terkecil antara pengukuran manual dan prototype yaitu terdapat pada pengukuran dengan posisi sensor 90° tegak lurus dengan rahang gigi dengan error terbesar error terbesar 0,01% pada pengukuran *overbite* dan 0,02% pada pengukuran *overjet*. selain itu posisi pengukuran sangat berpengaruh terhadap hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Fadli, "Seminar Tugas Akhir Juni 2017," *E-Journal Poltekkes Kemenkes Surabaya*, 2017.
- [2] S. O. drg. JCP. Heryumani Sulandjari, MS., *Buku Ajar Ortodontia I*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2008.
- [3] W. Mira, "Hubungan Maloklusi dengan status Psikososial pada siswa usia 10 – 12 tahun di SDN 04 Plalangan Gunung Pati Semarang," Universitas Muhammadiyah Semarang, 2017.