

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metodologi penelitian, yang didalamnya terdapat uraian mengenai alat dan bahan, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan kesimpulan awal.

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian digunakan untuk mengumpulkan data, mengidentifikasi masalah terkait, dan menganalisa studi kasus, sehingga dari data yang telah dikumpulkan akan diperoleh perumusan, analisa dan pemecahan masalah, oleh karena itu diperlukan suatu pengumpulan data yang akurat, lengkap, relevan dan objektif serta dapat dipercaya kebenarannya guna menyusun laporan tugas akhir ini. Berikut ini adalah beberapa metode yang digunakan dalam pengumpulan data:

1. Studi Literatur

Kegiatan mencari langsung literatur yang berkaitan dengan peralatan kalibrasi, pasien monitor, ESA, thermohygrometer di PT Adi Multi Kalibrasi dan RSIY PDHI Yogyakarta.

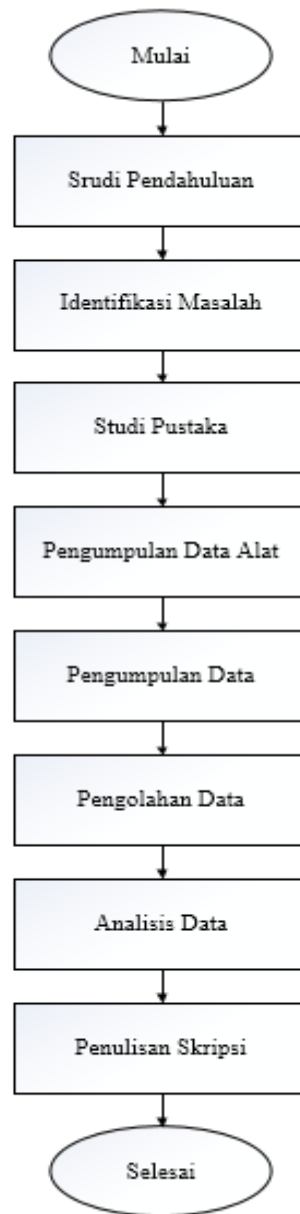
2. Studi Pustaka

Kegiatan mengumpulkan data yang didapat berdasarkan referensi buku, internet, dan laporan yang tersedia di Laboratorium PT Adi Multi Kalibrasi, RSIY PDHI Yogyakarta dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang menyangkut dengan masalah yang akan dibahas.

3. Konsultasi

Kegiatan tanya jawab dengan dosen pembimbing dan juga kepada teknisi dan manager teknik di PT Adi Multi Kalibrasi dan kepala IPS RS di RSIY PDHI Yogyakarta mengenai masalah yang akan dibahas.

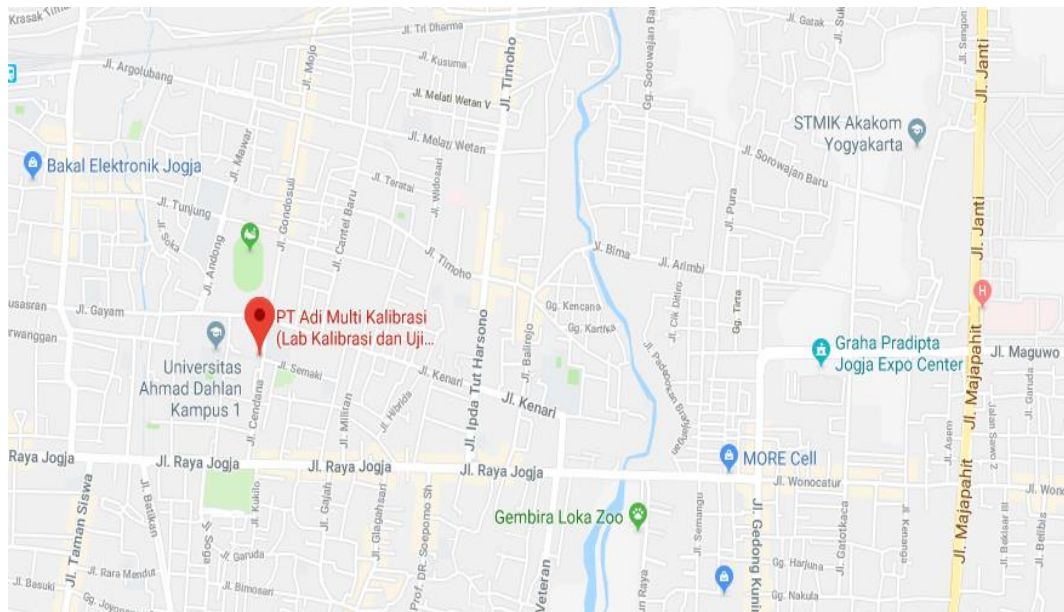
3.2 Langkah-langkah Penyusunan Karya Tulis ini di tunjukan pada gambar 3.1 berikut ini



Gambar 3.1. Flowchart Metodologi Penulisan

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di PT. Adi Multi Kalibrasi dan RSIY PDHI Yogyakarta dengan estimasi waktu kurang lebih 12 hari .



Gambar 3.2 denah lokasi PT Adi Multi Kalibrasi



Gambar 3.3 denah lokasi RSIY PDHI Yogyakarta

3.4 Alat dan Bahan

alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

3.4.1 Pasien Monitor

Alat pasien monitor yang digunakan yaitu 3 pasien monitor dengan tipe, spesifikasi dan merk yang berbeda

1. Mindray Mec-1000



Gambar 3.4 Pasien Monitor Mindray Mec-1000

Merk : Mindray

Tipe : Mec-1000

Serial Number : AQ-44206427

Riwayat Alat : Alat baru (2012)

Pemilik : RSIY PDHI Yogyakarta

Spesifikasi :

- Measuring methode : oscillometric methode
- Measuring parameter : SYS, DIA, MAP
- SYS Range : - Adult (40 mmHg – 270 mmHg)
- Pediatric (40 mmHg – 200mmHg)
- Neonate (40 mmHg – 135mmHg)
- DIA Range : - Adult (10 mmHg – 210 mmHg)
- Pediatric (10 mmHg – 150 mmHg)

- MAP
 - Neonate (10 mmHg – 100mmHG)
 - : - Adult (20 mmHg – 230 mmHG)
 - Pediatric (20 mmHG – 165mmHG)
 - Neonate (20mmHG– 110 mmHG)

2. Zondan ZD 120D



Gambar 3.5 Pasien Monitor Zondan Zd 120D

- Merk : Zondan
- Tipe : ZD 120D
- Serial Number : CBFK 150320
- Riwayat Alat : Alat baru (2015)
- Pemilik Alat : RSIY PDHI Yogyakarta
- Spesifikasi :
- Measuring methode : oscillometric methode
 - Measuring parameter : SYS, DIA, MAP

3. Zondan Apollo N4



Gambar 3.6 Pasien Monitor Zondan Apollo N4

Merk : Zondan Apollo
Tipe : N4 CM 5114/MS214
Serial Number : CBFU 240340
Riwayat Alat : Alat baru (2015)
Pemilik : RSIY PDHI Yogyakarta
Spesifikasi :

- Measuring methode : oscillometric methode
- Measuring parameter : SYS, DIA, MAP
- SYS Range : - Adult (40 mmHg – 270 mmHg)
- Pediatric (40 mmHg – 200mmHg)
- Neonate (40 mmHg – 135mmHG)
- DIA Range : - Adult (10 mmHg – 210 mmHg)
- Pediatric (10 mmHg – 150 mmHg)
- Neonate (10 mmHg – 100mmHG)
- MAP : - Adult (20 mmHg – 230 mmHG)
- Pediatric (20 mmHG – 165mmHG)
- Neonate (20mmHG– 110 mmHG)

3.4.2 Kalibrator BPUMP 2

4. Fluke Prosim 8 Kalibrator



Gambar 3.7 NIBP Simulator Prosim 8

Merk	: Fluke
Tipe	: Prosim 8
Serial Number	: 9944019
No. Sertifikat	: 169944
Tertelusur	: Fluke Biomedical
Main Voltage	: range 100-240v ac 50/80hz, 60 v
Pemilik	: PT Adi Multi Kalibrasi
Kondisi lingkungan	: Suhu pengoperasian 15°C to 40°C Suhu penyimpanan 20 °C to 65°C Humidity 90% max
Kondisi	: BAIK

Thermohygrometer Digital



Gambar 3.8 Thermo Hygrometer Digital Isolab

Merk	: Thermo Hygrometer Digital Isolab
Tipe	: Isolab Laborgerate GmbH
Serial Number	: CAL/BLG/002 (B)
No. Sertifikat	: S. 043549
Tertelusur	: PUSLIT KIM-LIPI
Temperature range	: -10~60°C / (14 ~ 140°F)
Temperature accuracy	: ± 1° C / (± 1.8 °F)
Temperature resolution	: 0.1 °C / °F
Humidity range	: 20% RH ~ 95 % RH
Humidity resolution	: 1 % RH
Humidity Accuracy	: 8 % RH
Kondisi	: BAIK
Pemilik	: PT Adi Multi Kalibrasi

3.4.3 Electrical Safety Analyzer (ESA)



Gambar 3.9 Electrical Safety Analyzer (ESA)

Merk : Fluke

Tipe : 601 PRO series XL

Serial Number : 9606021

No. Sertiikat : UK.01/20/II/2013 6549

Pemilik : PT Adi Multi Kalibrasi

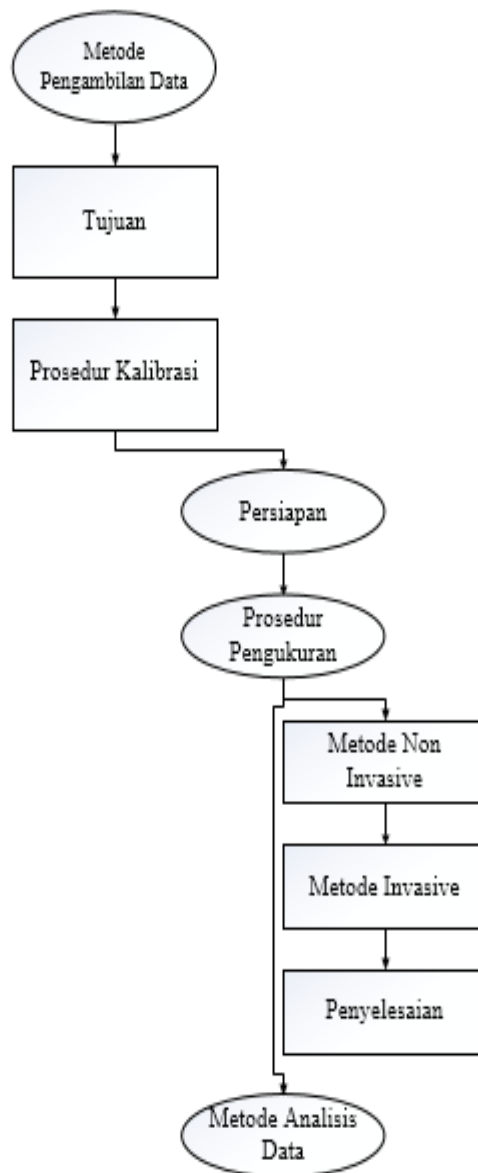
Tertelusur : LK - 110 - IDN

Rentang Ukur : - Arus : 0 μ A s/d 8000 μ A Resolusi : 1 %

- Tahanan : 0,00 Ω - 2999 Ω Resolusi : 5 %

Kondisi : BAIK

3.5 Langkah-langkah dalam metode pengambilan data kalibrasi ini di tunjukan pada gambar 3.10 berikut ini



Gambar 3.10 Flowchart Metode Pengambilan Data Kalibrasi

3.6 Metode Pengambilan Data

3.6.1 Tujuan

Pada penelitian ini metode pengumpulan data dilakukan dengan metode pengukuran fisik dan dokumentasi, pengukuran dilakukan dengan cara membandingkan dua metode pengambilan data kalibrasi pada NIBP Pasien Monitor yaitu metode invasive dan non-invasive yang dilakukan pengukuran 3 (tiga) pasien monitor yang berbeda tipe dan merk diukur dengan menggunakan alat kalibrator NIBP yang dilakukan pengukuran sebanyak 6 kali pada masing-masing pasien monitor.

3.6.2 Prosedur Kalibrasi

1. Persiapan

- Lakukan pendataan administrasi meliputi : data alat yang akan dikalibrasi, dan alat-alat kalibrator yang digunakan, dan data pelaksanaan kalibrasi.
- Catat kondisi awal lingkungan (suhu dan kelembaban) pada lembar kerja
- Catat hasil pemeriksaan fisik dan fungsi alat yang akan dikalibrasi pada lembar kerja

2. Prosedur Pengukuran

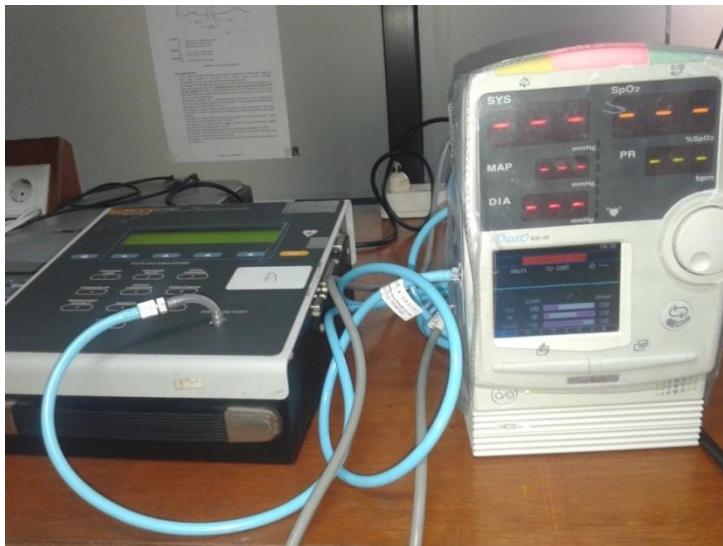
a. Metode non-invasive



Gambar 3.11 prosedur pengukuran metode non-invasive

- Siapkan alat pasien monitor dan alat kalibrator NIBP fluke prosim 8
- Sambungkan semua asesoris NIBP dari pasien monitor ke alat kalibrator seperti gambar diatas.
- Nyalakan alat kalibrator dan pasien monitor
- Setelah nyala di alat prosim 8 akan muncul inisialisasi
- Pilih mode 4 untuk pilihan pengukuran NIBP dewasa
- Pilih tombol cuff eksternal untuk pengukuran pada metode non-invasive (dengan manset)
- Pilih titik setting dengan menekan tombol option
- Lakukan pengukuran dengan tekan tombol start
- Catat hasil pengukuran
- Setelah selesai matikan alat dengan mengubah tampilan ke menu home kemudian tekan switch on/off
- Lepaskan sambungan pasien monitor dari alat kalibrator
- Rapikan alat seperti semula

b. Metode invasive



Gambar 3.12 prosedur pengukuran metode invasive

- Siapkan alat pasien monitor dan alat kalibrator NIBP fluke prosim 8

- Sambungkan semua asesoris NIBP dari pasien monitor ke alat kalibrator seperti gambar diatas.
- Nyalakan alat kalibrator dan pasien monitor
- Setelah nyala di alat BP Pump2 akan muncul inisialisasi
- Pilih mode 4 untuk pilihan pengukuran NIBP dewasa
- Pilih tombol cuff internal untuk pengukuran pada metode invasive (tanpa dengan manset)
- Pilih titik setting dengan menekan tombol option
- Lakukan pengukuran dengan tekan tombol start
- Catat hasil pengukuran
- Setelah selesai matikan alat dengan mengubah tampilan ke menu home kemudian tekan switch on/off
- Lepaskan sambungan pasien monitor dari alat kalibrator
- Rapikan alat seperti semula

c. Penyelesaian

- Lakukan pengukuran keselamatan listrik pada pasien monitor.
- Catat hasil pengukuran pada lembar kerja.
- Catat kondisi akhir lingkungan (suhu dan kelembaban) pada lembar kerja.
- Lepaskan sambungan dari pasien monitor ke kalibrator dan rapikan alat dan asesoris yang lain seperti semula.

3. Metode Analisis Data

Dalam melakukan analisis data, penulis menggunakan metode kuantitatif. Dimana cara penafsiran dan pengambilan kesimpulan berdasarkan pengumpulan data yang telah diperoleh sebelumnya melalui pengujian dan penganalisan sesuai ketentuan/permintaan PERMENKES No.363/MENKES/PER/IV/1998, Departemen Kesehatan Republik Indonesia .

➤ **Rumus-rumus yang dipakai untuk pengolahan data**

1. **Rata-Rata (mean)**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dimana :

\bar{x} = nilai rata-rata (mean) dari seluruh data pengukuran

n = jumlah data dari pengukuran yang diambil

x_i = jumlah nilai data pengukuran ke- i , yaitu x_1, x_2, \dots, x_i

2. **Koreksi = pembacaan pada Prosim 8– pembacaan pada pasien monitor**

$$E = T_{Standar} - T_{Alat}$$

Dimana :

E = Nilai koreksi

$T_{Standar}$ = Nilai rata-rata

T_{Alat} = Nilai yang disetting

3. **Perhitungan ketidakpastian**

➤ **Ketidakpastian kemampuan daya ulang pembacaan repeatability (u_a)**

- Untuk memperoleh nilai ketidakpastian repeatability, perlu menghitung terlebih dahulu nilai standar deviasi dari seluruh data-data pengukuran yang diambil :

$$\text{Standar deviasi (Stdv)} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

STDV = standar deviasi / simpangan baku

\bar{x} = nilai rata-rata

n = jumlah data data pengukuran

X_i = jumlah nilai data pengukuran

- Ketidak pastian repeatability diperoleh dengan membagi hasilnya dengan akar dari jumlah data pengukuran yang diambil :

$$U_a = \frac{Stdev}{\sqrt{n}}$$

U_a = Ketidakpastian Tipe A

Stdev = standar deviasi / simpangan baku

n = jumlah data data pengukuran

- Nilai derajat kebebasan dari ketidakpastian pembacaan berulang adalah jumlah data-data pengukuran yang diambil dikurangi dengan 1

$$V = n-1$$

V = Derajat Kebebasan

n = jumlah data data pengukuran

- Oleh karena pengambilan data berulang dilakukan perinterval yang cukup lama, maka nilai ketidakpastian repeatability ini juga akan mewakili nilai ketidakpastian variasi temporal (ketidakpastian yang disebabkan oleh variasi nilai pembacaan suhu di suatu titik lokasi pengukuran sepanjang rentang waktu pengambilan data).

➤ **Ketidakpastian bentang (U_{exp})**

- Untuk dapat memperoleh nilai ketidakpastian bentang, perlu menghitung terlebih dahulu nilai faktor cakupan. Untuk memperoleh nilai faktor cakupan (k), perlu terlebih dahulu menghitung nilai derajat kebebasan efektif (V_{eff}):

$$V_{eff} = \frac{U_c^4}{\sum_{i=1}^n \frac{U_i^4}{V_i}}$$

- Untuk menghitung nilai faktor cakupan (k) dengan tingkat kepercayaan 95%, dapat digunakan rumus turunan dari tabel t-student sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 k &= 1,95996 + 2,37356/v \\
 &+ 2,818745/v^2 \\
 &+ 2,546662/v^3 \\
 &+ 1,761829/v^4 \\
 &+ 0,245458/v^5 \\
 &+ 1,000764/v^6
 \end{aligned}$$

- Nilai ketidakpastian bentang (U_{exp}) yang dilaporkan pada sertifikat adalah:

$$U_{exp} = k \times U_c$$

4. Contoh tabel pengukuran

a. Data Alat

Data Alat :

1. Nama Alat :
2. Merk Pabrik :
3. Tipe :
4. Nomor Seri :

b. Pelaksana Kalibrasi

Pelaksana Kalibrasi :

1. Tempat :
2. Ruangan :
3. Tanggal :
4. Teknisi :

c. Standar peralatan kalibrasi

Di bawah ini adalah tabel daftar standar peralatan untuk kalibrasi untuk alat pasien monitor.

N O	Diskripsi	Tipe	No. Seri	No. Sertifikat	Terelusur
1	Fluke prosim 8 Kalibrator				
2	Electrical safety analyzer				
3	Thermohyrometer				

Tabel 3.1 contoh standar peralatan kalibrasi

d. Kondisi Ruangan

Di bawah ini adalah tabel parameter suhu dan kelembapan pada ruangan yang akan di gunakan untuk melakukan proses kalibrasi suatu alat .

Parameter	Terukur		Toleransi
	Awal	Akhir	
a. Suhu :			23 °C ± 2 °C
b. Kelembaban :			55 % ± 10 %

Tabel 3.2 contoh kondisi suhu dan kelembaban ruangan pengukuran

e. Pengukuran keselamatan listrik

Pada tabel di bawah ini adalah pengukuran dan ambang batas keselamatan listrik pada suatu alat yang akan di kalibrasi dan ruangan yang akan di gunakan nya .

No.	Parameter	Terukur	Ambang batas
a.	Mains voltage	V	220 ± 10% V
b.	Protective Earth Resistance	Ω	≤0,2 Ω
c.	Insulation Resistance	MΩ	≥2 MΩ
d.	Earth Leakage Current Normal Polarity	μA	≤500 MμA

e.	Earth Leakage Current Reverse Polarity	μA	$\leq 500 \text{ M}\mu\text{A}$
f.	Enclosure Leakage Current Normal Polarity	μA	$\leq 100 \mu\text{A}$
g.	Enclosure Leakage Current Normal Polarity no Earth	μA	$\leq 500 \text{ M}\mu\text{A}$
h.	Enclosure Leakage Current Reverse Polarity	μA	$\leq 100 \mu\text{A}$
i.	Enclosure Leakage Current Reverse Polarity no Earth	μA	$\leq 500 \mu\text{A}$

Tabel 3.3 contoh pengukuran keselamatan listrik

f. Tabel pengukuran

Di bawah ini adalah contoh tabel hasil pengukuran metode invasive dan non invasive yang akan di gunakan untuk penelitian dan proses kalibrasi.

NO.	Setting Pada Standar (mmHg)		Hasil Pengukuran (mmHg)						Toleransi
			1	2	3	4	5	6	
Pengukuran									
1	Systole	100							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	MAP	76							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	Diastole	65							$\pm 8 \text{ mmHg}$
2	Systole	120							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	MAP	93							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	Diastole	80							$\pm 8 \text{ mmHg}$
3	Systole	150							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	MAP	116							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	Diastole	100							$\pm 8 \text{ mmHg}$
4	Systole	200							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	MAP	166							$\pm 8 \text{ mmHg}$
	Diastole	150							$\pm 8 \text{ mmHg}$

Tabel 3.4 contoh pengukuran Alat 1 metode Invasive (tanpa manset)

NO.	Setting Pada Standar (mmHg)		Hasil Pengukuran (mmHg)						Toleransi
			1	2	3	4	5	6	
Pengukuran									
1	Systole	100							± 8 mmHg
	MAP	76							± 8 mmHg
	Diastole	65							± 8 mmHg
2	Systole	120							± 8 mmHg
	MAP	93							± 8 mmHg
	Diastole	80							± 8 mmHg
3	Systole	150							± 8 mmHg
	MAP	116							± 8 mmHg
	Diastole	100							± 8 mmHg
4	Systole	200							± 8 mmHg
	MAP	166							± 8 mmHg
	Diastole	150							± 8 mmHg

Tabel 3.5 contoh pengukuran Alat 1 metode non-invasive (dengan Manset)

g. Tabel Hasil dan Grafik EN (Error Number)

Pada tabel di bawah ini adalah hasil keseluruhan dari 2 metode invasive dan non invasive lalu di carilah Error number nya .

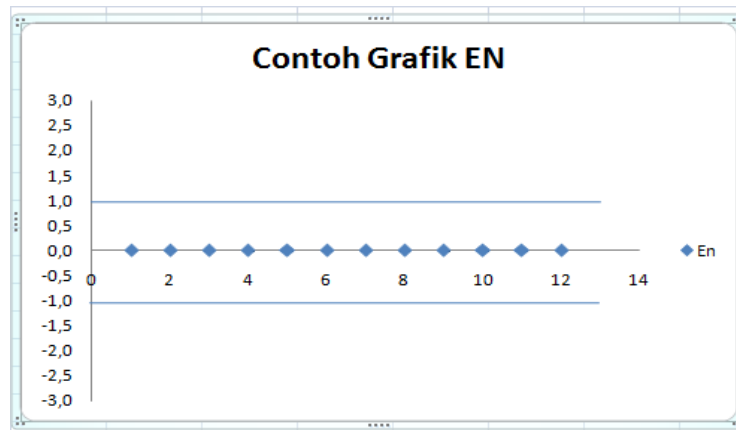
Setting		NON INVASIVE		INVASIVE		En
		Ref Koreksi	Ref U95	Koreksi	U95	
Systole	100					
MAP	76					
Diastole	65					
Systole	120					
MAP	93					
Diastole	80					
Systole	150					
MAP	116					
Diastole	100					
Systole	200					

MAP	166					
Diastole	150					

Tabel 3.6 contoh hasil Perhitungan EN (Error Number)

h. Grafik EN (Error Number)

Grafik di bawah ini adalah contoh grafik Error number yang di hasilkan dari 2 perbandingan metode yaitu invasive dan non invasive .



3.13 Contoh Grafik EN (Error Number)