

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1. Tempat Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di ruang *engineering* kantor pusat BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi). Gedung BPPT, Jl. M.H. Thamrin No.8, Menteng, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340 Telepon: (021) 3168216

##### **3.1.2. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2015 sampai dengan bulan Desember 2015.

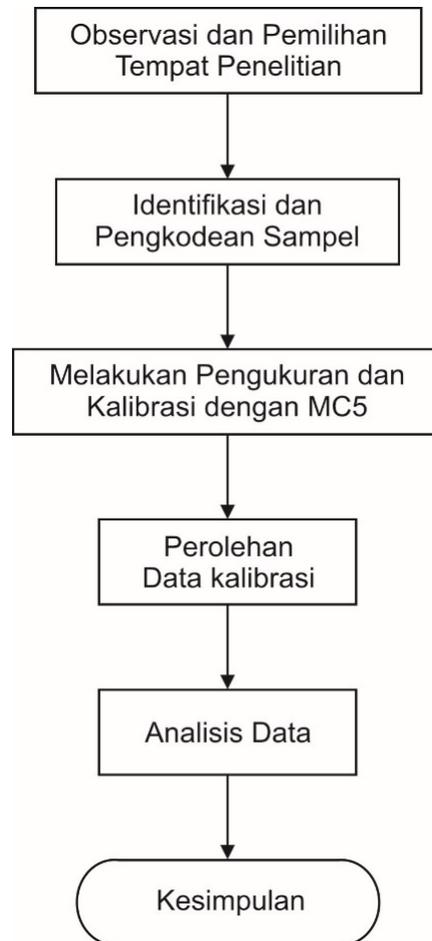
#### **3.2. Metodologi Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen murni (naturalistik). Peneliti melakukan pengukuran langsung terhadap objek yang akan diteliti. Data yang dihasilkan pada alat ukur termometer yang terdapat pada mesin pendingin (*chiller*) dibandingkan tingkat akurasinya menggunakan alat ukur kalibrasi standar *Multifunction Calibration (MC5)*.

#### **3.3. Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian merupakan pedoman dan langkah – langkah dalam membuat suatu penelitian sehingga tersusun secara sistematis, logis dan mudah

diikuti. Berikut ini adalah rancangan penelitian dalam permasalahan analisis tingkat keakuratan termometer terhadap MC5:



**Gambar 3.1.** Flowchart Rancangan Penelitian

### **3.4. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian merupakan rancangan penelitian yang di deskripsikan secara lengkap di bawah ini:

#### **3.4.1. Observasi dan Pemilihan Tempat Penelitian**

Pada tahapan ini adalah persiapan awal sebelum melakukan penelitian, yaitu mengurus surat perizinan penelitian kepada pihak pengelola gedung kantor pusat BPPT yang akan dijadikan tempat penelitian. Bila surat izin dari tempat penelitian

telah diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan observasi. Kemudian, melakukan observasi pada *chiller* yang akan dijadikan sebagai objek penelitian. Selanjutnya adalah tahap identifikasi untuk mengetahui merk dan spesifikasi dari termometer. Berikut ini adalah tabel spesifikasi *Chiller*

**Tabel 3.1.** Tabel Spesifikasi *Chiller*

Merk:	
Model:	
Frekuensi:	
Batas Tegangan Kerja:	
Kapasitas Ton:	
Kapasitas KW:	
Jenis Refrijeran:	
Jenis Kompresor:	
Tipe Pendinginan:	
Negara Pembuat:	

Tabel di atas merupakan tabel spesifikasi yang digunakan untuk mengetahui identitas dari *chiller* mulai dari tipe, kapasitas daya, dan produsen. Karena sebelum membahas mengenai termometer terlebih dahulu harus mengetahui tentang *chiller*.

### 3.4.2. Identifikasi dan Pengkodean Sampel

Pada tahap identifikasi termometer yang telah di input di masukkan ke dalam database agar mudah dalam melakukan pengkodean dari setiap termometer yang akan di kalibrasi. Selanjutnya tahap pengkodean sampel yang bertujuan untuk memudahkan dalam pendataan dari sampel termometer serta dapat mengetahui identitas dari termometer yang akan diuji. Selain itu, pengkodean sangat penting dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam melakukan analisis data. Karena sampel termometer memiliki bentuk dan fisik yang hampir sama sehingga dikhawatirkan terjadi kekeliruan saat proses analisis data.

Berikut aturan penulisan kode dari setiap sampel termometer yang akan dikalibrasi:

KODE INSTANSI(dot)KODE *CHILLER*(dot)KODE TERMOMETER(dot)  
BULAN(dot)TAHUN KALIBRASI

Keterangan :

- a. Kode instansi ditulis BPPT
- b. Kode *chiller* ditulis sesuai yang tertera pada box panel
- c. Kode termometer ditulis berdasarkan nomor urut saat kalibrasi
- d. Bulan kalibrasi ditulis dengan angka bulan
- e. Bulan dan tahun kalibrasi ditulis lengkap

Contoh pengkodean:

Kantor BPPT memiliki *chiller* dengan kode IIB yang akan dikalibrasi dengan nomor urut 002 dan telah dikalibrasi pada tanggal 21 Juni 2015

Maka penulisannya sebagai berikut:

BPPT.IIB.002.06.2015

### 3.4.3. Melakukan Pengukuran dan Kalibrasi dengan MC5

Pada tahap ini melakukan proses pengukuran dan kalibrasi di tempat penelitian. Proses ini memerlukan kordinasi dengan pihak manajemen gedung kantor pusat BPPT agar tidak terjadi kesalahan saat melakukan pengukuran. Kemudian, tahap kalibrasi yaitu membandingkan hasil suhu yang terdapat pada termometer dengan alat ukur standar kalibrasi MC5 (*Multifunction Calibration*) untuk mengetahui tingkat akurasi dari objek penelitian.

#### **3.4.4. Perolehan Data Kalibrasi**

Setelah hasil kalibrasi diperoleh, tahap selanjutnya yaitu melakukan *input* data berupa tabel dari hasil kalibrasi yang diperoleh di lapangan. Kemudian, membuat persentase kesalahan dalam bentuk grafik untuk memudahkan dalam proses analisis data.

#### **3.4.5. Analisis Data**

Pada Tahap ini data yang telah di *input* dalam tabel, kemudian dibandingkan hasil kalibrasinya antara satu sampel dengan sampel lainnya. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan perbandingan sampel yang memiliki tingkat akurasi yang baik maupun yang tidak baik. Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik.

#### **3.4.6. Kesimpulan**

Kesimpulan merupakan tahap terakhir dari proses penelitian. Kesimpulan diambil berdasarkan data hasil analisis.

### **3.5 Alat dan Bahan**

#### **3.5.1. Alat**

Alat menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah benda yg dipakai untuk mengerjakan sesuatu. Dalam penelitian ini alat yang digunakan antara lain: 1 buah alat Kalibrator MC5 *Multifunction Calibration*, termometer digital sebanyak 8 (delapan) buah yang terdapat pada mesin pendingin (*chiller*) pada kantor BPPT.

### 3.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor termokopel jenis K (NiCr – NiAl) dengan menyambungkan termometer suhu pada mesin pendingin (*chiller*) yang diukur secara bersamaan.

## 3.6. Prosedur Teknis Pengoperasian MC5 (*Multifunction Calibration*)

### 3.6.1. Pemasangan Sensor Termokopel

Sebelum kalibrasi dilakukan, hendaknya memilih kabel/penghubung (dapat berupa sensor, atau kabel) sesuai dengan yang akan dikalibrasi. Dalam pengukuran kali ini yang digunakan adalah termokopel tipe K sebagai media sensor untuk mengkalibrasi suhu. Konektor termokopel dipasang pada terminal konektor T/C yang ada pada MC5. Pemasangan konektor ini dilakukan dengan membuka sekrup pada sisi kiri MC5 sebelum menghubungkan kabel ke terminal konektor T/C. Pastikan untuk menghubungkan kabel sesuai dengan polaritas yang ditunjukkan pada petunjuk konektor pada MC5. Berikut ini adalah gambar termokopel yang telah terpasang pada MC5.

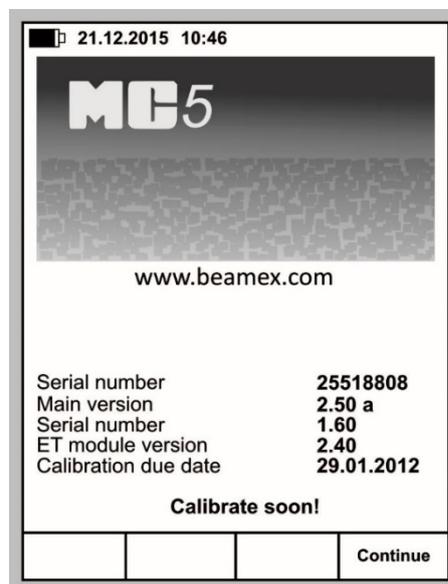


**Gambar 3.2.** Termokopel Terpasang pada MC5

### 3.6.2. Prosedur *Startup* MC5

Setelah sensor termokopel terpasang pada terminal T/C, langkah awal yang dilakukan adalah dengan menekan tombol kunci atas (on/off) berwarna merah yang terdapat pada bagian atas layar/*display* pada MC5. Tombol ini ditekan agak lama (sekitar 2-3 detik) sampai layar/*display* pada MC5 menyala. Dan muncul *startup*.

Setelah MC5 menyala, gambar *startup* akan muncul. Setelah *loading*, beberapa informasi dasar dari kalibrator akan muncul di bawah bagian dari layar. Disini terdapat informasi mengenai *serial number*, versi *firmware* dari MC5 yang sedang aktif. Jika ingin melakukan kalibrasi dengan menekan tombol D / *next*. Prosedur yang sama juga dilakukan saat melakukan kalibrasi baik tekanan, arus, tegangan, dan hambatan. Berikut ini adalah tampilan *startup* dari MC5.



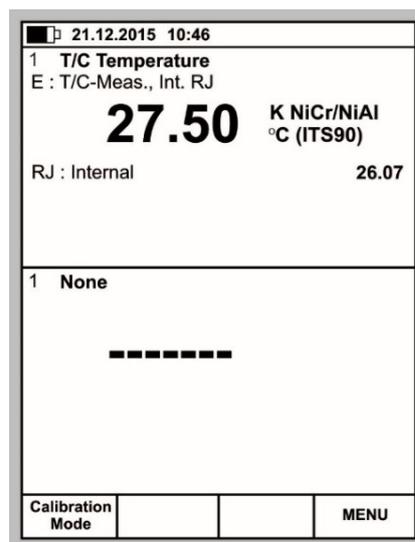
**Gambar 3.3.** Prosedur *Startup*

### 3.6.3. *Mode* Dasar

Setiap kali MC5 diaktifkan, prosedur *start up* berakhir dalam *mode* dasar. Semua *non*-kalibrasi pengukuran yang berhubungan dan generasi dilakukan dengan

*mode* dasar. Singkatnya dalam *mode* dasar MC5 bekerja seperti multimeter berkualitas tinggi. Dalam *mode* dasar tersedia dua macam pengaturan baik itu pengaturan sesuai dengan keluaran pabrik atau pengaturan berdasarkan pemakaian selanjutnya.

Pertama kali tekan tombol D / menu, lalu jendela 1 akan membuka pengaturan menu yang tersedia. Menu lain yang mungkin dapat dipilih adalah B / jendela 2 dan C / lainnya. Tombol fungsi yang terakhir akan membuka menu dengan beberapa fungsi khusus dan juga mencakup kemungkinan untuk melanjutkan pada tingkat operasi yang lebih tinggi. Gambar di bawah ini merupakan contoh tampilan dari *mode* dasar.

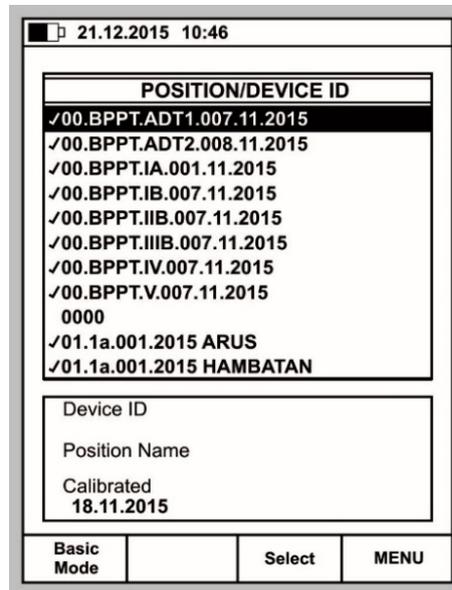


**Gambar 3.4.** *Mode* Dasar

#### 3.6.4. Mode Kalibrasi

Langkah selanjutnya adalah pindahkan *mode* kalibrasi dari *mode* dasar menjadi *calibration mode*. Pada tampilan ini akan muncul daftar instrumen yang telah disimpan dalam MC5. Data setiap instrumen yang muncul merupakan semua *record* kalibrasi yang telah di simpan dalam memori MC5. Bila disamping “device

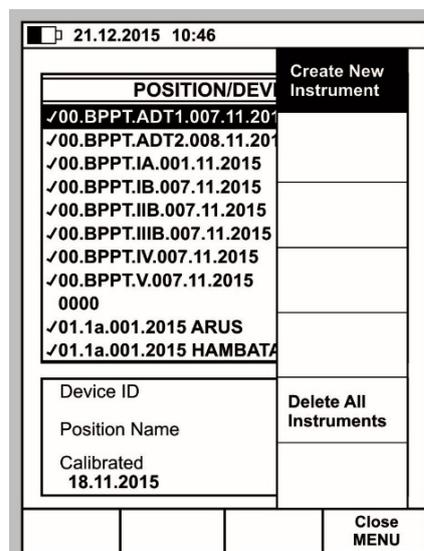
ID” terlihat tanda ceklist (√), hal ini menandakan bahwa “device ID” tersebut telah dilakukan kalibrasi. Berikut adalah tampilan *calibration mode*.



Gambar 3.5. Tampilan *Calibration Mode*

### 3.6.5. Membuat Instrumen Baru

Bila tampilan kalibrasi mode sudah muncul, tahap selanjutnya adalah membuat instrumen baru dengan memilih “*create new instrument*”. Caranya adalah dengan menekan tombol D pada tombol fungsi. Tampilan *create new instrument* terdapat di bawah ini.

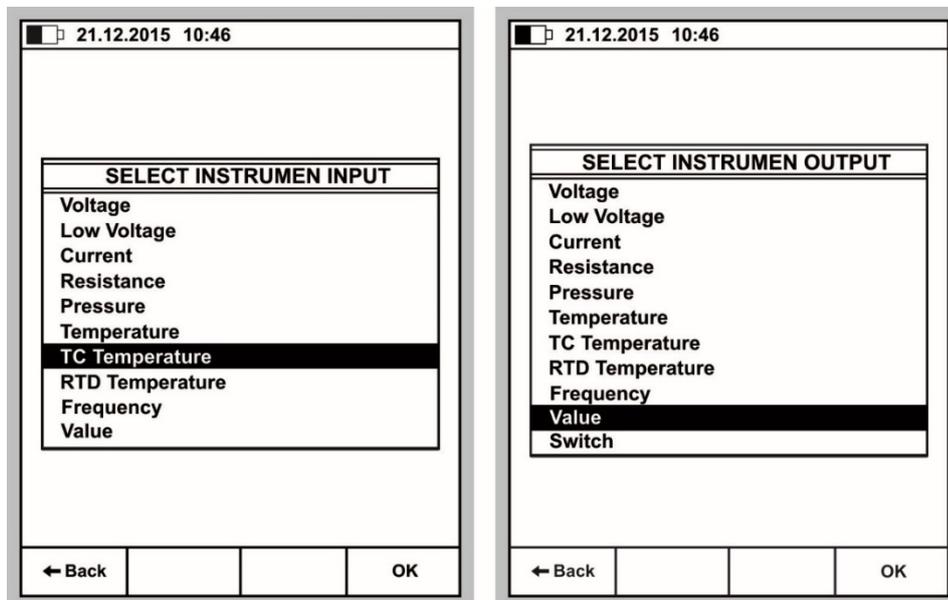


Gambar 3.6. Membuat Instrumen Baru

Kemudian setelah *create new instrument* dipilih, akan muncul kotak dialog “*select instrument input*”. Pemilihan *select instrument input* dimaksudkan untuk proses nilai *input* yang akan dikalibrasi. Setelah *select instrument input* dipilih selanjutnya akan muncul kotak dialog “*select instrument output*”.

Berikut ini adalah pemilihan *select instrument input* dan *output* untuk kalibrasi suhu dengan menggunakan sensor termokopel:

- a. *Select instrument input* : pilih “*TC Temperature*”
- b. *Output instrument input* : pilih “*Value*”



**Gambar 3.7.** Pilihan *Input* dan *Output*

### 3.6.6. Pengaturan Kalibrasi

Pengaturan kalibrasi dilakukan untuk *setting* besaran numerik yang akan di kalibrasi, persentase kesalahan, batas atas dan batas bawah, dan identitas alat ukur yang semuanya terdapat lima halaman yang harus di atur. Berikut adalah halaman yang harus di atur sebelum proses kalibrasi dilakukan:

1. *Instrument General Data*, di dalamnya terdapat kotak dialog yang harus diisi sebagai berikut:

- a. *Position ID* : BPPT.IA.001.11.2015
- b. *Position Name* : YORK CHILLER BPPT
- c. *Device ID* : 1A
- d. *Serial Number* : FAZM104400
- e. *Error Calc. Method* : % of span
- f. *Reject if* : 7,00
- g. *Adjust if* : 0,00
- h. *Do not adjust if* : 0,00
- i. *Adjust to* : 0,00

Berikut adalah gambar *instrument general data* yang telah di lakukan pengisian sesuai dengan data yang tercantum di atas.

INSTRUMENT GENERAL DATA			
Position ID	BPPT.IA.001.11.2015		
Position Name	YORK CHILLER BPPT		
Device ID	1A		
Serial Number	FAZM104400		
Error Calc. Method	% of span		
Reject if	> 7.00		
Adjust if	> 0.00		
Do not Adjust if	< 0.00		
Adjust to	< 0.00		
Save	Next Page	Edit	MENU

**Gambar 3.8.** Tampilan *Instrument General Data*

2. *Instrument Input*, di dalamnya terdapat kotak dialog yang harus diisi sebagai berikut:

- a. *Input Method* : *Measured*
- b. *Port* : ET
- c. *Unit* : °F
- d. *Range 0 %* : 57,0000
- e. *Range 100%* : 72,0000
- j. *RJ Mode* : Internal

Berikut adalah gambar *instrument input* yang telah di lakukan pengisian sesuai dengan data yang tercantum di atas.

INSTRUMENT INPUT	
<b>TC Temperature</b>	
Input Method	<b>Measured</b>
Port	<b>ET</b>
Sensor Type	<b>K NiCr/NiAl</b>
Unit	<b>°F</b>
Range	0 % <b>57.0000</b>
	100 % <b>72.0000</b>
RJ Mode	<b>Internal</b>
Close	Next Page
Edit	MENU

**Gambar 3.9.** Tampilan *Instrument Input*

3. *Instrument Output*, di dalamnya terdapat kotak dialog yang harus diisi sebagai berikut:

- a. *Output Method* : *Keyed*
- b. *Port* : *None*
- c. *Unit* : -

- d. *Range 0 %* : 57,0000  
 e. *Range 100%* : 72,0000

Berikut adalah gambar *instrument output* yang telah di lakukan pengisian sesuai dengan data yang tercantum di atas.

21.12.2015 10:48			
INSTRUMENT OUTPUT			
Value			
Output Method	Keyed		
Port	None		
Unit			
Range	0 %	57.0000	
	100 %	72.0000	
Transfer Function		Linear	
Close	Next Page		MENU

**Gambar 3.10.** Tampilan *Instrument Output*

4. *Calibration Setting*, di dalamnya terdapat kotak dialog yang harus diisi sebagai berikut:

- a. *Calibration Method* : *Manual*  
 b. *Calibration point* : 11 ↑↓  
 c. *Setpoint delay* : 5,00 s  
 d. *Max. allow calb. Point deviation* : < 0,00 %  
 e. *Calibration repeats As Found* : 1  
 f. *Calibration repeats As Left* : 1  
 g. *Calibration Period* : < 180 day

Berikut adalah gambar *calibration setting* yang telah di lakukan pengisian sesuai dengan data yang tercantum di atas.

21.12.2015 10:48			
CALIBRATION SETTINGS			
Calibration Method	<b>Manual</b>		
Calibration Point	11 ↑↓		
Setpoint Delay	5.00	s	
Maximum Allowed Calibration Point Deviation	< 0.00	%	
Calibration Repeats			
As Found	1		
As Left	1		
Calibration Period	< 180	days	
Close	Next Page		MENU

**Gambar 3.11.** Tampilan *Calibration Setting*

5. *Calibration Instructions*, di dalamnya terdapat kotak dialog yang harus diisi sebagai berikut:

- a. *Starting Guide* : -
- b. *Adjustment Guide* : -
- c. *Finishing Guide* : -

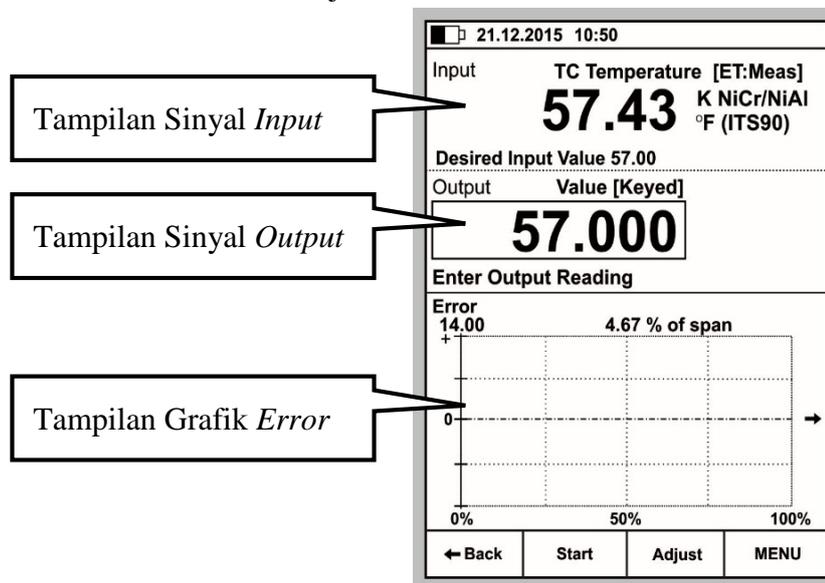
Berikut adalah gambar *calibration setting* yang telah di lakukan pengisian sesuai dengan data yang tercantum di atas.

21.12.2015 10:48			
CALIBRATION INSTRUCTIONS			
Starting Guide			
Adjusment Guide			
Finishing Guide			
Close	Next Page		MENU

**Gambar 3.12.** Tampilan *Calibration Instruction*

### 3.6.7. Jendela Kalibrasi

Setelah dilakukan pengaturan kalibrasi langkah selanjutnya adalah memulai kalibrasi. Berikut ini adalah jendela kalibrasi.



**Gambar 3.13.** Tampilan Jendela Kalibrasi

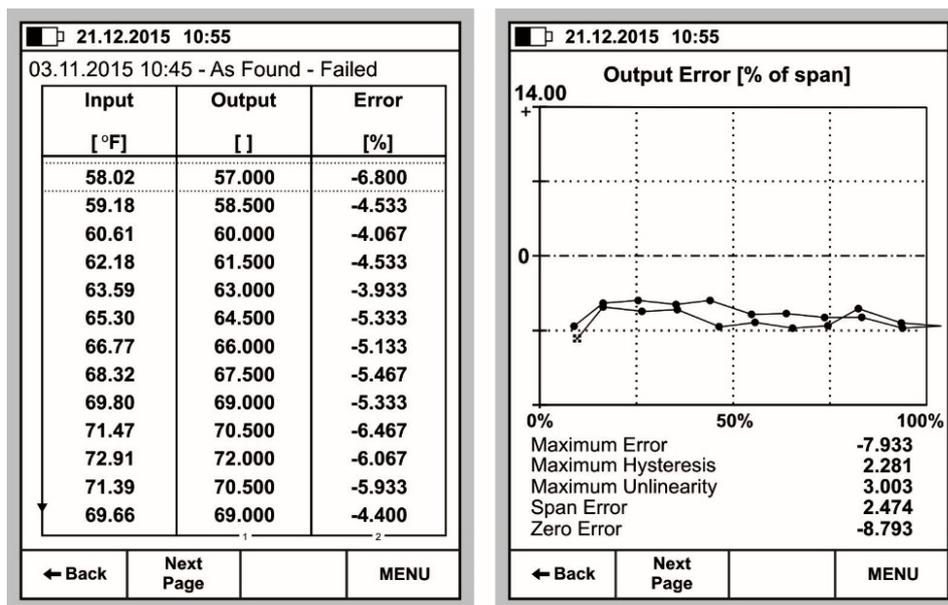
Pada gambar di atas terdapat tiga sub tampilan yaitu sinyal *input*, sinyal *output*, grafik *error*. Pada tampilan sinyal *input* merupakan suhu yang terbaca otomatis pada sensor termokopel. Pada tampilan sinyal *output* adalah nilai numerik yang ditentukan oleh pengguna saat menentukan banyaknya *calibration point* yang hendak di ukur. Sedangkan tampilan grafik *error* merupakan tampilan grafik nilai kesalahan yang terukur pada MC5 saat sinyal *input* dan *output* dimasukkan.

Untuk memulai kalibrasi tekan A / *continue*. Cara MC5 melewati semua titik kalibrasi tergantung pada Kalibrasi pengaturan. Ketika proses kalibrasi sedang berjalan, dapat dilakukan pengaturan untuk menolak hasil yaitu dengan menekan tombol B/*reject calibration* atau *skip point* dengan menekan tombol C dan untuk menyimpan data hasil kalibrasi dengan menekan tombol D /*undo point*.

### 3.6.8. Jendela Hasil Kalibrasi

Hasilnya dari kalibrasi yang telah dilakukan di MC5 akan ditampilkan dalam format tabel dan grafik. Ada juga beberapa data tambahan menampilkan statistik kalibrasi serta informasi lingkungan yang secara otomatis dimasukkan selama kalibrasi atau dimasukkan secara manual setelah kalibrasi. Jika ada catatan kalibrasi yang ditulis, mereka juga dapat dilihat pada salah satu halaman hasil kalibrasi.

Tabel hasil numerik dapat mencakup lebih banyak baris dalam tabel dari apa yang dapat ditampilkan. Gunakan tombol kursor vertikal untuk menelusuri semua baris. Berikut merupakan contoh tampilan hasil kalibrasi berupa grafik dan tabel.



Gambar 3.14. Tampilan Tabel dan Grafik Hasil Kalibrasi

### 3.7. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data diambil berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di lapangan, yaitu dimulai dengan menyambungkan termokopel dari MC5 ke termometer suhu yang terdapat pada mesin pendingin (*chiller*). Sebelum mengambil data maka disiapkan terlebih dahulu adalah tabel untuk pengisian hasil

pengukuran kalibrasi. Berikut ini adalah tabel yang digunakan dalam proses pengambilan data.

**Tabel 3.2.** Tabel Identifikasi Instrumen

No.	Kode Instrumen	Jenis Instrumen	No. Seri	Unit Chiller
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Tabel di atas merupakan contoh tabel identifikasi instrumen. Dimana instrumen yang akan di ukur dicatat dalam tabel tersebut agar tidak terjadi kekeliruan saat proses pemasukan data ketika kalibrasi. Tujuan lainnya adalah agar objek instrumen tidak tertukar saat penelitian dilakukan, hal ini dikarenakan bentuk dan wujudnya yang sama antara yang satu dengan yang lain. Yaitu dengan mengisi jenis instrumen, no. seri dan unit *chiller*. Setelah itu dilakukan pengkodean sesuai dengan aturan yang telah disepakati.

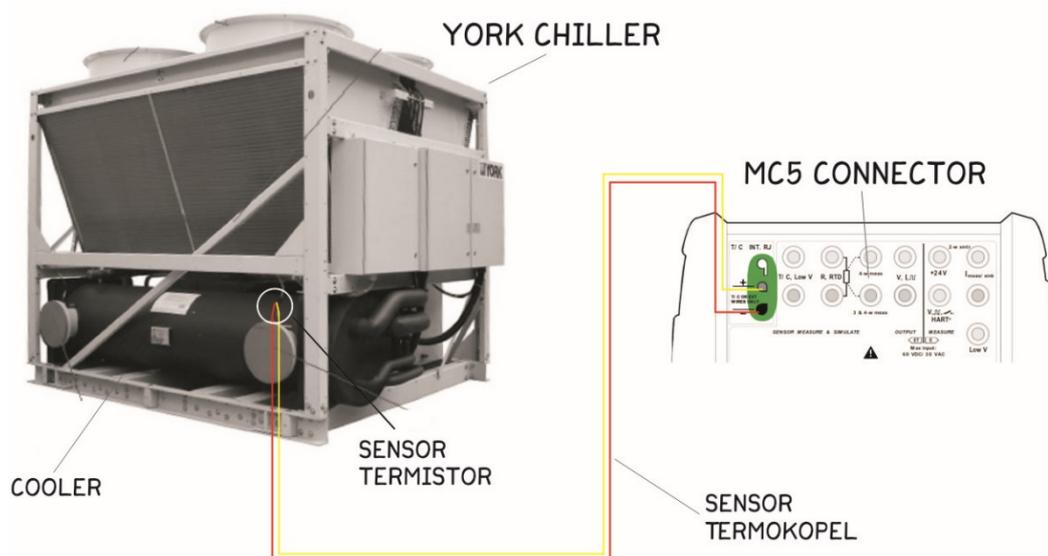
**Tabel 3.3.** Tabel Hasil Kalibrasi Termometer

Input (MC5) (°F)	Output (Display) (°F)	Found Error (% of span)
57	...	...
60	...	...
63	...	...
66	...	...
69	...	...
72	...	...
69	...	...

66	...	...
63	...	...
60	...	...
57	...	...
$\bar{x}$		$\frac{X_1 + X_n}{n} = \frac{\Sigma X}{n}$

Untuk tabel 3.3. merupakan contoh hasil kalibrasi termometer. Dimana instrumen yang telah di kalibrasi hasilnya dimasukkan ke dalam tabel ini. Pada kolom nominal input disesuaikan dengan “*calibration point*” yang telah disepakati saat penyetelan di alat *Multifunction Calibration (MC5)*. Untuk pengambilan data “*calibration point*” diatur sebanyak 11  $\uparrow\downarrow$ .

Pada kolom *input (MC5)* adalah nilai nilai sebenarnya atau nilai standar yang terbaca dari kalibrator MC5. Kemudian kolom *output (display)* merupakan hasil pembacaan pada *display* yang tertera pada panel kontrol *Micro Computer Kontrol Center*. *Found error (% of span)* merupakan nilai kesalahan dari termometer setelah diuji kalibrasi dengan MC5. Rangkaian pada pengukuran temperatur adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.15.** Pengukuran Suhu Pada *Chiller*

Pada gambar 3.15 di atas merupakan pemasangan koneksi antara *chiller* dengan konektor pada MC5 (*Multifunction Calibration*) agar proses kalibrasi termometer pada *chiller* dapat dilaksanakan. MC5 (*Multifunction Calibration*) di pasang sensor termokopel tipe K. Sensor ini merupakan kabel panjang yang di salah satu sisinya terdapat *jack* yang berfungsi untuk menghubungkan sensor ke alat MC5 (*Multifunction Calibration*) dan ujung lain dari kulit kabel sensor di kupas agar bahan konduktor dapat terlihat. Pemasangan sensor termokopel pada *chiller* yaitu dengan mencelupkan bagian dari sensor ke dalam pipa kondensor output yang ada pada *chiller cooler*.

### 3.8. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah melakukan kalibrasi terhadap alat ukur termometer, rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai kesalahan dari kalibrasi adalah:

*Percent of span* =

$$E_{O \text{ span}} = \frac{O_{ideal} - O}{O_{fs} - O_{Zero}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana :

$E_{O \text{ span}}$  = adalah nilai kesalahan *output* dihitung (persen dari rentang)

$O$  = adalah nilai *output* diukur untuk titik kalibrasi.

$O_{ideal}$  = adalah nilai *output* teoritis pada titik kalibrasi.

$O_{fs}$  = adalah nilai *output* teoritis pada *output* 100% (skala penuh)

$O_{Zero}$  = adalah nilai *output* teoritis pada *output* 0%

Analisa data dilakukan berdasarkan analisis statistik yaitu dengan menemukan nilai rata-rata, penyimpangan terhadap nilai rata-rata barulah ditentukan nilai akurasi berdasarkan hasil pengukuran. Berikut adalah rumus yang digunakan pada analisis statistik:

Nilai rata-rata:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n} \dots \dots \dots (3.2)$$

Dimana:

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

$X_n$  = nilai data kuantitatif

$n$  = banyak data atau obyek yang diteliti

### 3.9. Kategori Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan merupakan batasan suatu termometer dinyatakan sesuai standar akurasi atau tidak. Standar ini diambil berdasarkan *error limit* yang ada pada spesifikasi termometer. Selain itu, rentang suhu yang akan diteliti juga mempengaruhi besar kecilnya nilai akurasi. Termometer yang terdapat pada mesin pendingin (*chiller*) terdiri dari sensor termistor yang terhubung langsung oleh sistem kontrol yang ditampilkan pada *display*.

Untuk mengetahui nilai akurasi digunakan, langkah awal yang diperlukan adalah mengetahui besar rentang suhu yang akan diteliti. Pada penelitian ini rentang suhu yang digunakan adalah **57 – 72 °F**. Besar nilai akurasi yang ditunjukkan pada

termometer sebesar  $1^{\circ}\text{F}$ . Kemudian untuk mengetahui batas ukur kesalahan menggunakan rumus di bawah ini.

$$\text{batas ukur} = 72^{\circ}\text{F} - 57^{\circ}\text{F} = 15^{\circ}\text{F}$$

Karena rentang kesalahan pada termometer sebesar  $1^{\circ}\text{F}$ , maka persentase kesalahannya adalah.

$$\% \text{ of span} = \frac{1}{15} \times 100 \% = 6,67 \%$$

$$\% \text{ of span} = 7,00 \%$$

Persentase kesalahan pada termometer sebesar 7,00 %. Bila melewati batas persentase tersebut dikatakan *tidak memenuhi standar*. Berikut ini adalah hasil dari proses pengambilan keputusan:

1.  $\% \text{ of span} \leq 7 \%$  dinyatakan Sesuai Standar Akurasi
2.  $\% \text{ of span} \geq 7 \%$  dinyatakan Tidak Sesuai Standar Akurasi