

# PEMBUATAN METODE PENGUKURAN *CASE & COVER MCB* (*MINIATUR CIRCUIT BREAKER*) PADA MESIN CMM DI PT SCHNEIDER INDONESIA *PLANT T2C ASIA*

Nandang Rusmana dan Bimo Aulia Sukarno  
Politeknik Manufaktur Negeri Bandung  
Jl. Kanayakan No. 21-Dago, Bandung - 40135  
Phone/Fax : 022.250 0241 / 250 2649  
Email : [bimooas@gmail.com](mailto:bimooas@gmail.com)

## Abstrak

PT. Schneider Indonesia *Plant T2C Asia* adalah perusahaan yang bergerak di bidang *tooling* pembuatan *mold* dan *dies* untuk internal grup PT Schneider itu sendiri. Salah satu *mold* yang dibuat adalah *mold case & cover MCB (Miniatur Circuit Breaker)*. Diterima atau tidaknya suatu *mold* oleh *customer* ditentukan dari hasil ukuran *part* yang dibandingkan terhadap gambar kerja dan persetujuan *customer*. Benda kerja yang akan diukur adalah *case & cover MCB* yang memiliki dimensi ukuran cukup kompleks dan pada dimensi *critical* dibutuhkan pengukuran hingga 30 *sample part*, dimensi *major* 5 *sample part*, dan dimensi *minor* 1 *sample part*. Pembuatan metode pengukuran ini dilatar belakangi banyaknya ukuran produk yang harus diukur dan ukuran tercapai dengan toleransi yang ketat. Metode pengukuran dilakukan pada mesin CMM menggunakan *software* ArcoCAD dengan perbandingan 3D *model IGES* terhadap aktual *part*. Serta dalam proses pengukuran dibantu dengan menggunakan *fixture* sebagai pencekam produk. Pembuatan metode pengukuran ini melalui beberapa tahapan, dimulai dari identifikasi gambar kerja & benda kerja, persiapan alat ukur & *fixture* pencekaman, persiapan pengukuran benda kerja pada mesin CMM, proses pengukuran benda kerja, hingga didapat data hasil pengukuran. Dengan pembuatan metode ini didapat data hasil pengukuran *part case* yaitu 660 ukuran dari 668 ukuran yang diukur sudah sesuai dengan ketentuan pada gambar kerja. Pengukuran *part cover* yaitu 537 ukuran dari 547 ukuran yang diukur sudah sesuai dengan ketentuan pada gambar kerja.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Schneider Indonesia *Plant T2C Asia* merupakan perusahaan yang memiliki kompetensi dalam bidang pembuatan *tool* dan alat perkakas persisi *mold* dan *dies*. *Customer* yang melakukan pemesanan *mould* atau *dies* hanya perusahaan-perusahaan internal Schneider Electric.

Disetujui atau tidaknya sebuah *mold* untuk diberikan pada *customer* ditentukan dari hasil ukuran *part* yang dibandingkan terhadap gambar kerja dan persetujuan *customer*. Pada bagian *quality assurance* di PT Schneider Indonesia *Plant T2C Asia* didukung dengan menggunakan 3 mesin dan alat ukur konvensional yaitu, 2 mesin *Coordinate Measuring Machine (CMM)*, 1 mesin *Video Measuring Machine (VMM)*, jangka sorong digital, mikrometer sekrup, pin *gauge*, *block*

*gauge, height gauge*. Benda kerja yang akan diukur adalah *case & cover* MCB yang memiliki dimensi ukuran cukup kompleks dan pada dimensi *critical* dibutuhkan pengukuran hingga 30 *sample part*, dimensi *major* 5 *sample part*, dan dimensi *minor* 1 *sample part*. Dimensi dengan ukuran *critical* yaitu ukuran yang memiliki fungsi penting pada saat proses perakitan atau dalam penggunaannya dan ukuran tersebut harus tercapai. Dimensi dengan ukuran *major* yaitu ukuran dengan toleransi rata-rata  $\pm 0.01$  sampai dengan  $\pm 0.10$  dan fungsinya cukup penting pada saat perakitan. Dimensi dengan ukuran *minor* yaitu ukuran dengan toleransi umum yang tidak begitu ketat dan fungsinya pada tahap perakitan tidak begitu diperhatikan. Serta pada proses pengukurannya digunakan *fixture* untuk membantu proses pengukuran sebagai pencekam benda kerja.

## 1.2 Ruang Lingkup Kajian

1. Tahapan pembuatan metode pengukuran *case & cover* MCB pada mesin CMM.
2. Proses pengukuran *case & cover* MCB pada mesin CMM.
3. Data sesuai atau tidaknya hasil pengukuran dengan gambar kerja.

## 1.3 Tujuan

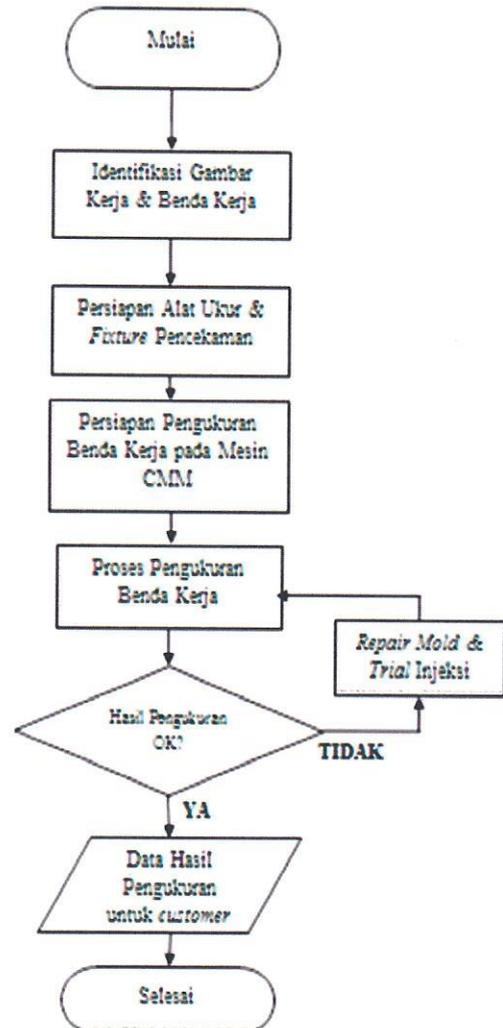
1. Mampu membuat metode pengukuran berdasarkan kebutuhan.
2. Memahami cara penggunaan serta proses pengukuran suatu *part* pada mesin CMM dengan baik dan benar.
3. Mendapatkan hasil pengukuran yang sesuai gambar kerja dari metode yang dibuat.

## 2. PEMBUATAN METODE

### PENGUKURAN CASE & COVER MCB

#### 2.1 Aliran Proses Pembuatan

Tahapan pembuatan metode pengukuran *part case & cover* MCB dijelaskan pada diagram alir pengukuran suatu benda kerja pada diagram sebagai berikut :



## 2.2 Identifikasi Gambar Kerja dan Benda Kerja

Gambar kerja merupakan bagian penting dalam proses pengukuran karena dijadikan acuan ukuran yang harus dicapai pada benda kerja. Gambar kerja dari *customer* pemesan *mold* sudah memiliki kriteria dimana terdapat dimensi yang memiliki ketentuan khusus berdasarkan peraturan perusahaan yang sudah ditentukan oleh bagian perancang *part* atau R&D. Berikut adalah ketentuan yang diberikan pada beberapa dimensi ukuran :

1. *Critical*, yaitu dimensi dengan ukuran yang memiliki fungsi penting pada saat proses perakitan atau dalam penggunaannya dan ukuran tersebut harus tercapai. Pada dimensi dengan ukuran *critical* pengukuran yang dilakukan harus sebanyak 30 *sample* pada setiap dimensi yang diukur. Selain itu untuk dimensi dengan ukuran *critical* pada gambar kerja diberikan label berwarna merah untuk mempermudah proses pengukuran.
2. *Major*, yaitu dimensi dengan ukuran toleransi rata-rata  $\pm 0.01$  sampai dengan  $\pm 0.10$  dan fungsinya cukup penting pada saat perakitan. Pada dimensi dengan ukuran *major* pengukuran yang dilakukan sebanyak 5 *sample* pada setiap dimensi yang diukur. Selain itu untuk dimensi dengan ukuran *major* pada gambar kerja diberikan label berwarna hijau untuk mempermudah proses pengukuran.
3. *Minor*, yaitu dimensi dengan ukuran toleransi umum yang tidak begitu ketat dan fungsinya pada tahap perakitan tidak begitu diperhatikan. Pada dimensi dengan ukuran *minor* pengukuran cukup 1 *sample* pada setiap dimensi yang diukur. Selain itu untuk dimensi dengan ukuran *minor* pada gambar kerja

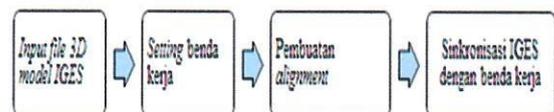
diberikan label berwarna kuning untuk mempermudah proses pengukuran.

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilakukan, didapat data jumlah ukuran sebagai berikut.

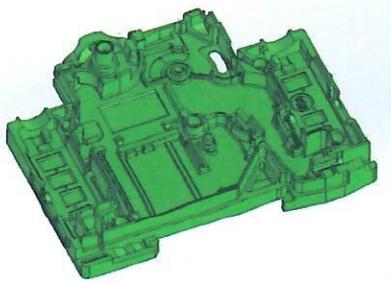
DIMENSI	JUMLAH UKURAN PADA PART	
	CASE	COVER
<i>Critical</i> (Merah)	15	12
<i>Major</i> (Hijau)	42	36
<i>Minor</i> (Kuning)	8	7

## 2.3 Persiapan Pengukuran Benda Kerja pada Mesin CMM

Sebelum dilakukan proses pengukuran, ada beberapa persiapan yang harus dilakukan pada mesin CMM terlebih dulu yang akan dijelaskan pada diagram 3.2 berikut ini.



1. Proses pengukuran pada mesin CMM dilakukan dengan perbandingan ukuran benda kerja terhadap 3D model IGES (*Initial Graphics Exchange Specification*). Berikut adalah gambar 3D model IGES *part case* MCB.



2. *Setting* benda kerja dilakukan dengan menggunakan bantuan *fixture* sebagai alat bantu pengekaman. Letakkan benda kerja pada tiang landasan *fixture* lalu tempelkan pada ujung-ujung pin penahan lalu ditekan dengan bagian penekan pada *fixture*.
3. Untuk mendefinisikan posisi benda serta menentukan koordinat X0, Y0, dan Z0 benda, maka dibuatlah *alignment* untuk mendapatkan koordinat tersebut.
4. Selanjutnya koordinat yang sudah didapat dijadikan data untuk dibuatnya *alignment* pada mesin yang kemudian disinkronisasikan antara posisi benda kerja pada mesin CMM dengan IGES yang ada.

Langkah-langkah tersebut dilakukan untuk pengukuran *part case* dan juga *cover*.

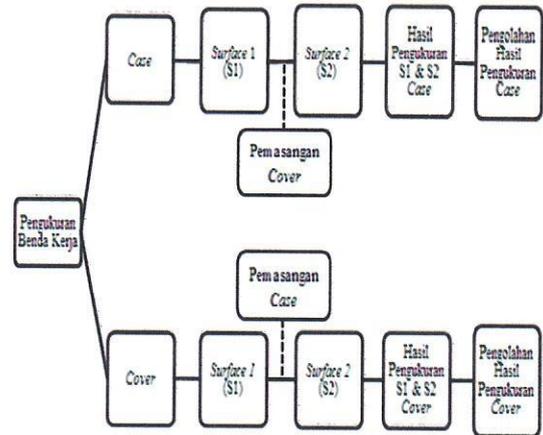
Setelah *setting parameter*, pembuatan *alignment* dan sinkronisasi dengan 3D *model IGES* selesai, kemudian dilanjutkan pada proses pengukuran *part*. Dalam pengukuran *part MCB* ukuran yang dibutuhkan diantaranya yaitu jarak, diameter, kerataan bidang, dan ketegak lurusan bidang.

### 3. PROSES PENGUKURAN DAN DATA HASIL PENGUKURAN

#### 3.1 Proses Pengukuran

Setelah pembuatan metode pengukuran selesai dilakukan, selanjutnya metode tersebut digunakan

pada proses pengukuran *case & cover MCB*. Proses pengukuran dapat dilihat pada diagram berikut ini.



Proses pengukuran *case & cover MCB* dilakukan berdasarkan identifikasi yang sudah diberikan pada gambar kerja. Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran jarak, diameter, kerataan bidang, dan ketegak lurusan.

Metode yang digunakan atau cara pengukurannya untuk jarak diantaranya yaitu bidang terhadap bidang, bidang terhadap diameter, bidang terhadap titik, diameter terhadap diameter, diameter terhadap garis, diameter terhadap titik, garis terhadap garis, garis terhadap titik, dan titik terhadap titik. Untuk pengukuran diameter dilakukan dengan pembuatan 4 titik pada diameter yang akan diukur. Untuk kerataan bidang dilakukan dengan pembuatan bidang bidang yang akan diukur. Dan ketegak lurusan didapat dengan cara pengukuran bidang terhadap bidang.

### 3.2 Data Hasil Pengukuran

Data hasil pengukuran didapat setelah pengukuran semua *sample* selesai dilakukan berdasarkan acuan gambar kerja. Setelah semua ukuran pada *surface* 1 dan *surface* 2 didapat, kemudian data tersebut dikelompokkan berdasarkan dimensi *critical*, *major*, dan *minor* sebelum diserahkan pada *customer*. Pada tabel hasil pengukuran yang sudah dikelompokkan, diberikan tanda berwarna hijau untuk ukuran yang sudah sesuai dan tanda berwarna merah untuk ukuran yang masih diluar batas toleransi. Berikut adalah contoh hasil ukuran *part case* dimensi *minor*.

Lower Dimension	Upper Dimension	# 1	REMARK
10,9	11,1	11,054	OK
10,6	11,4	11,047	OK
2,03	2,17	2,034	OK

Dari hasil pengukuran menggunakan metode yang dibuat, didapat data jumlah ukuran sebagai berikut.

DIMENSI	PART					
	CASE			COVER		
<i>Critical</i>	450 ukuran	447	3	360 ukuran	360	0
		OK	OUT		OK	OUT
<i>Major</i>	210 ukuran	205	5	180 ukuran	170	10
		OK	OUT		OK	OUT
<i>Minor</i>	8 ukuran	8	0	7 ukuran	7	0
		OK	OUT		OK	OUT
Total	668 Ukuran	660	8	547 Ukuran	537	10
		OK	OUT		OK	OUT

Jadi metode pengukuran yang digunakan sudah berfungsi dengan baik terlihat dari data hasil pengukuran yang di dapat pada tabel di atas.

### 3. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pembuatan metode pengukuran *case & cover* MCB ini, pembuatan metode berhasil dilakukan dan diterapkan serta dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan metode pengukuran *case & cover* MCB yang dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari identifikasi gambar kerja & benda kerja, persiapan alat ukur & *fixture* pencekaman, serta persiapan pengukuran benda kerja pada mesin CMM. Selanjutnya dilakukan proses pengukuran benda kerja hingga didapat data hasil pengukuran.
2. Proses pengukuran *case & cover* MCB dilakukan sesuai dengan tahapan dari metode yang telah dibuat dan dengan menentukan *surface* yang akan diukur. Proses pengukuran yang dilakukan diantaranya untuk mendapatkan ukuran jarak, ukuran diameter, kerataan bidang, dan ketegak lurusan bidang.
3. Data yang didapat berdasarkan hasil pengukuran yaitu 660 ukuran dari 668 ukuran yang diukur pada *part case* sudah sesuai dengan ketentuan pada gambar kerja. Dan 537 ukuran dari 547 ukuran yang diukur pada *part cover* sudah sesuai dengan ketentuan pada gambar kerja. Data tersebut kemudian dijadikan acuan diterima atau tidaknya suatu *mold* oleh *customer*.

### Daftar Pustaka

- [1] Chan, Yefri. 2011. Sitem Pengukuran Teknik.  
<https://yefrichan.files.wordpress.com/2011/09/sistem-pengukuran-teknik1.pdf>  
(10 Mei 2016)
- [2] Rochim, Taufiq., Spesifikasi, Metrologi, dan Kontrol Kualitas Geometrik, Penerbit ITB
- [3] Anonim. (2014, Maret). *Coordinate Measuring Machine*.[http://id.wikipedia.org/wiki/Coordinate\\_Measuring\\_Machine](http://id.wikipedia.org/wiki/Coordinate_Measuring_Machine). (12 April 2016)
- [4] Laksono, Aji. (2012, Mei). *Coordinate Measuring Machine*.  
<http://belajarmachining.blogspot.com/2012/05/coordinate-measuring-machine.html>. (12 April 2016)
- [5] Henriksen, Erik Karl. 1902. *Jig and Fixture Design Manual*. New York: Industrial Press Inc.