1. Tujuan

a. Memberikan petunjuk cara penggunaan mesin MMS-i Fico yang benar.

b. Menghindari kesalahan dalam menggunakan mesin.

2. Ruang Lingkup

Prosedur pengoperasian ini meliputi cara pengoperasian mesin MMS-i Fico yang terdapat di TFME Politeknik Negeri Batam.

3. Istilah/Singkatan/Definisi

- TFME = *Teaching Factory Manufacturing of Electronics*.
- PCB = *Printed Circuit Boards*

4. Referensi

Buku manual Mesin MMS-i Fico, Walter Lemmen.

5. Lampiran

-

6. Uraian Instruksi Kerja

a. Kualifikasi Pelaksana

1. Operation Manager TFME

- Mengawasi pemakaian mesin dengan benar.
- Melakukan tindakan segera bila mendapat laporan tentang kerusakan mesin.

2. Laboran / Teknisi TFME

- Bertanggung jawab melakukan perawatan dan pemakaian mesin sesuai Instruksi Kerja yang berlaku.
- Segera melaporkan kepada Operation Manager TFME apabila terdapat kelainan atau penyimpangan dalam penggunaan mesin.

Controlled

b. Spesifikasi Mesin

Nama mesin : MMS-i
Pabrik pembuat : Fico, Netherlands
Tahun : 2012
Lokasi : TFME

MMS-i Fico merupakan alat yang digunakan untuk melakukan proses *molding* pada IC *packaging* secara manual. MMS-i pada nama mesin ini memiliki kepanjangan yaitu *Manual Molding System Innovative*. Secara umum, mesin ini terdiri atas mesin *press* dan *service module*. *Leadframe* dan *pellet (Compound)* dimasukkan kedalam mesin *press* secara manual oleh operator. Mesin *press* kemudian akan ditutup dan kompon akan mengalir menuju *leadframe*. Setelah proses *curing* selesai, maka operator akan mengambil hasil *molding* dan sisa dari plastik *compound*.

c. Gambar Mesin

Keterangan :

(A) Touch Screen Monitor
(B) Keyboard
(C) Mesin Press
(D) *Vacuum Cleaner*
(E) Service Module
(F) Panel Interface
(G) Emergency Stop
(H) Layar pengaman (*Safety screen*)

d. Bagian Utama Mesin

1. Service Module

   Service Module yang dimaksud pada mesin ini adalah alat-alat yang menyediakan *service-service* dasar yang dibutuhkan untuk melakukan proses *molding. Service module* yang dimaksud adalah PC yang mengatur MMI (*Man-Machine Interface*), UPS (*Uninterruptable Power Suply*), *Vacuum Cleaner*, suplai udara, panel-panel elektrik dan PLC yang mengatur kerja mesin ini.

2. Press

   Mesin *press* pada mesin Fico ini terdiri atas 2 bagian, yaitu *top mold* dan *bottom mold*. Setiap *mold* memiliki kode dan identifikasi yang berbeda-beda dan dibaca secara otomatis oleh mesin sehingga PC dapat memberikan *recipe* yang dapat digunakan oleh *mold* tersebut.

   Mesin *press* ini memiliki kemampuan untuk menekan *mold* hingga 900 kN. Pada *top mold* dan *bottom mold*, masing-masing memiliki pemanas yang dapat mencapai suhu 175^0C atau lebih. Pemanas ini digunakan untuk melelehkan *pellet* yang digunakan sebagai bahan *molding* IC.

3. User interface

   Secara umum, user interface dari Fico MMS-i terdiri atas keypad, monitor (touch screen), track ball dan keyboard. Berikut adalah tampilan dari keyboard, keypad dan track ball dari user interface :

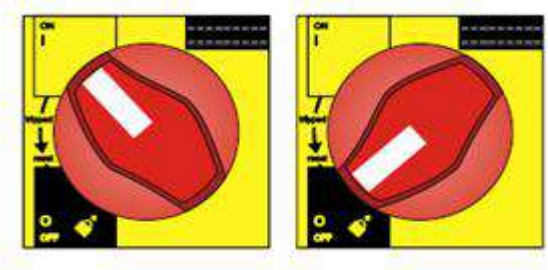
Controlled

A: Backspace key
B: Enter key
C: Track ball
D: Right track ball button
E: Left track ball button
F: Arrow keys
G: Shift key
H: Alphanumerical keys
J: Caps lock key
K: Tab key

e. Pengoperasian Mesin

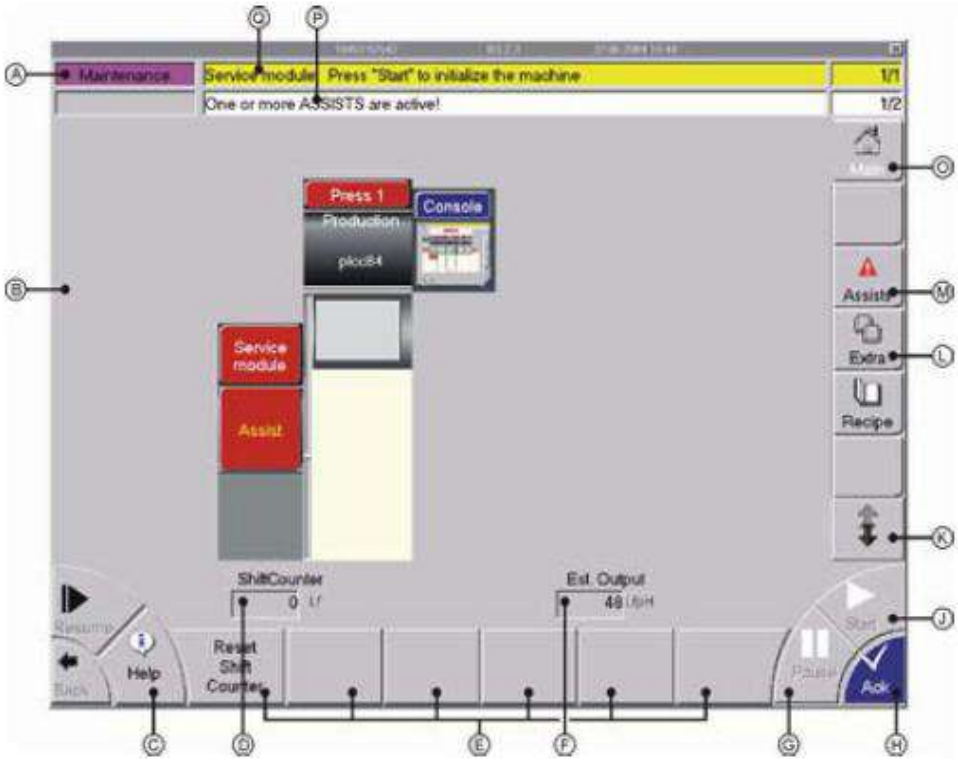
1. *Start*-up Mesin dan *Login*

- Nyalakan melalui *power switch* utama yang berada di belakang mesin.



Gambar : *Power Switch* utama

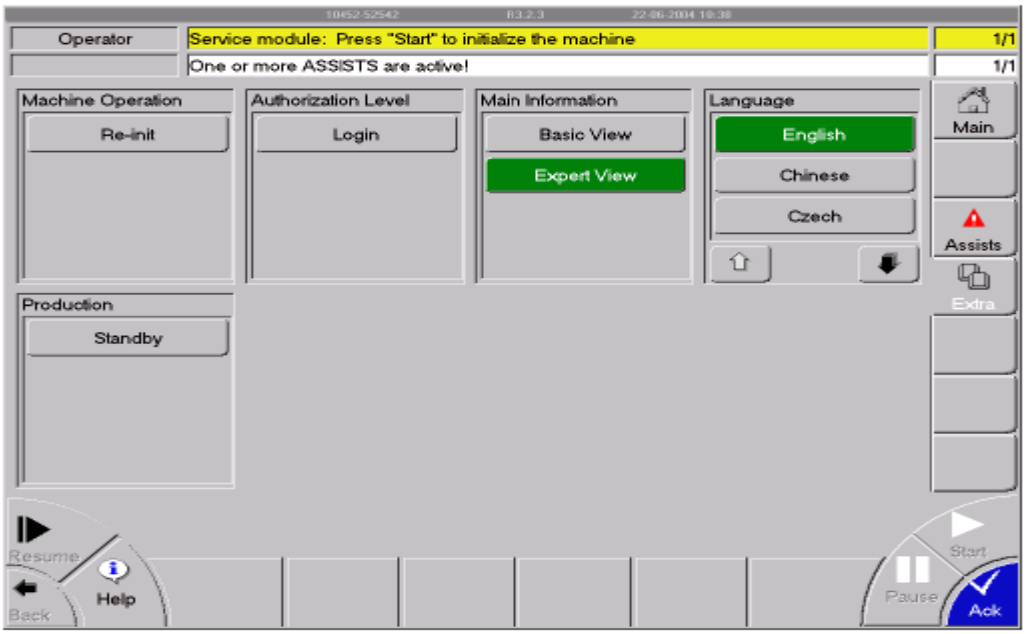
- Mesin akan menyala dan mesin *press* akan memulai pemanasan *mold*. Pemanasan *mold* ini dilakukan kira-kira selama 1 jam atau lebih, hingga mencapai suhu produksi yaitu 175°C.
- Setelah mesin menyala, maka pada tampilan layar monitor akan muncul tampilan berikut :



A: Login name (p. 15)
B: Lay-out of the machine (p. 15)
C: Help button (p. 17)
D: Shift counter (p. 17)
E: Soft keys (p. 17)
F: Estimated output (p. 17)
G: Pause button (p. 18)
H: Acknowledge button (p. 18)
J: Start button (p. 18)
K: Double arrow control tabs (p. 18)
L: Extra tab (p. 21)
M: Assists tab (p. 19)
O: Main control tab (p.
P: Info line (p. 19)
Q: Warning line (p. 19)

Gambar : Tampilan Layar Utama (*Main Tab*)

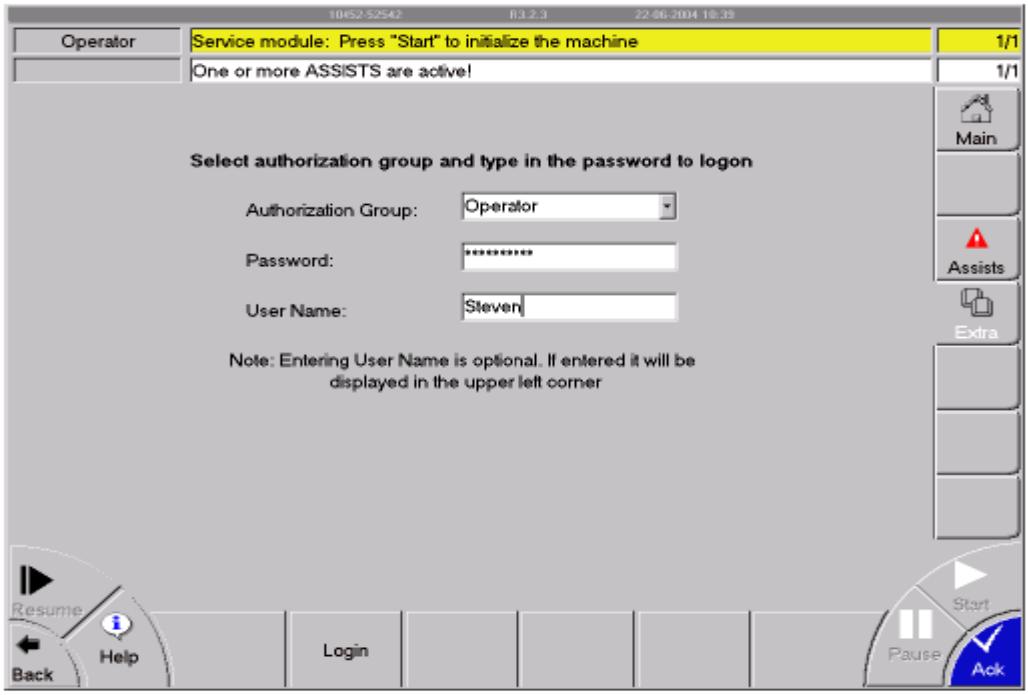
- Setelah dinyalakan diperlukan *log-in* dan re-inisialisasi alat sehingga mesin dapat melakukan proses *molding*. Untuk melakukan *log-in* dan re-inisialisasi, dapat dilakukan pada bagian *extra tab* (L).



Gambar : Tampilan *Extra Tab*

- Untuk melakukan re-inisialisasi, maka lakukan prosedur berikut :
  - Tekan *Re-init* pada monitor
  - Tekan *Confirm Operation* pada softkey bar untuk re-inisialisasi mesin.
  - Tekan tombol *Start* untuk memulai inisialisasi.
  - Ubah tampilan kembali ke tampilan *Main* dan tekan tombol assist yang muncul pada *module/unit* dan ikuti langkah yang tertampil pada layar.
- Untuk melakukan *log-in* sebagai pengguna, maka lakukan prosedur berikut :
  - Tekan tombol *Login*. tampilan *login* berikut akan muncul dilayar :

Controlled



Gambar : Tampilan *Login*

- Pada bagian *Authorization Group*, pilih group yang sesuai dengan tingkat pengguna (Operator, Maintenance, Supervisor, Service)
- Isi *password* pada bagian *Password*
- Isi *user name* yang akan digunakan pada bagian *User Name*. Nama yang diisikan pada bagian *User Name* akan ditampilkan di bagian kiri atas dari tampilan layar. Bila *user name* tidak diisi, maka yang akan ditampilkan adalah *Authorization Group.*
- Tekan tombol *login* pada soft key bar.

2. Mode Operasi dan Persiapan Produksi

Sebelum mesin dapat digunakan untuk melakukan proses *molding*, perlu dilakukan pemilihan mode operasi, *recipe* yang akan digunakan, dan persiapan permukaan *molding* terlebih dahulu.

Controlled

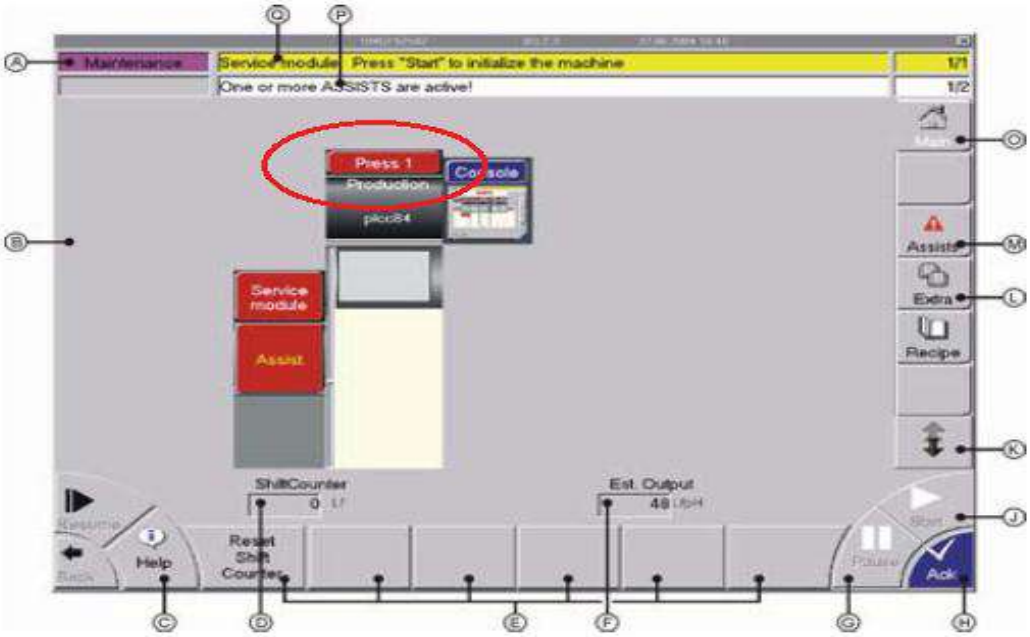
Mode operasi yang tersedia pada mesin MMS-i Ficoadalah sebagai berikut :

Tabel 1. Mode Operasi MMS-i Fico

Mode Operasi	**Penjelasan**
Production	Untuk melakukan proses produksi
Disabled	Pada mode *disabled*, mesin press akan tetap pada suhu *production* tetapi mesin press tidak dijalankan
Conditioning	Untuk melakukan *conditioning* dari *mold surface* dengan menggunakan *dummy leadframe* dan *conditioning compound*
Compression Cleaning	Untuk membersihkan *mold surface*. Kain melamin dapat digunakan untuk membersihkan.
Conversion	Untuk mengganti *mold* sebelum digunakan untuk melakukan *molding* produk lain (bentuk IC yang berbeda)
Short Shots	Untuk membuat tes produk dari *press*
Transfer Cleaning	Untuk membersihkan *mold cavities, runner* dan bagian dari *sleeve.*

Untuk mengubah mode produksi, maka lakukan prosedur berikut :

- Pada menu utama MMI (*Man Machine Interface*), tekan tombol Press.



Gambar IV.7 Tampilan Layar Utama

- Maka akan muncul tampilan berikut :

Gambar IV.8 Tampilan Pemilihan Mode Operasi dan *Recipe*

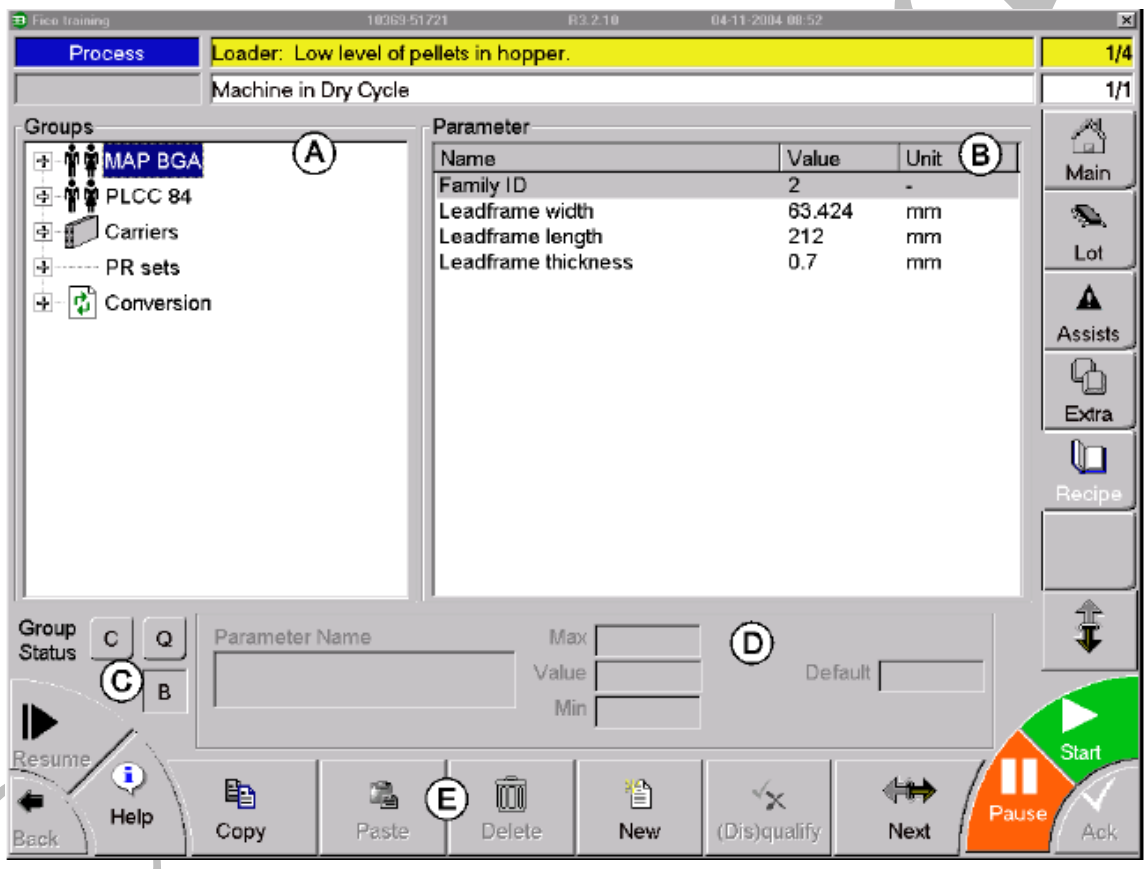
- Pilih mode operasi pada kolom kiri. Mode operasi yang dipilih akan berubah warna menjadi oranye.
- Bila dapat dipilih, pilih *recipe* pada kolom tengah. *Recipe* yang dipilih akan berubah warna menjadi *orange*.
- Tekan tombol *Apply* pada *soft key bar* untuk konfirmasi pilihan mode.
- Untuk kembali ke menu utama, tekan tombol Back pada bagian kiri bawah layar.

Sebelum mesin dapat digunakan dalam mode produksi, permukaan *mold* harus dipersiapkan terlebih dahulu yaitu dengan membersihkan permukaan dari kotoran dengan menggunakan mode *compression cleaning* atau *transfer cleaning.* Tujuan dari membersihkan permukaan *mold* adalah, agar pada saat dilakukan proses *molding*, tidak ada debu ataupun kotoran yang dapat merusak *chip*, sehingga IC yang dihasilkan dapat berjalan dengan baik. Setelah permukaan selesai dibersihkan, maka permukaan *mold* akan di-*wax* dengan menggunakan *conditioning pellet* pada mode *conditioning*. Tujuan dari *conditioning* ini adalah untuk melapisi permukaan *mold* dengan bahan *wax* sehingga pada saat dilakukan proses produksi dengan menggunakan *compound epoxy*, bahan tersebut tidak menempel dan merusak permukaan *mold*.

Controlled

Sebelum mode produksi digunakan, perlu dilakukan pembersihan permukaan *mold* sekitar 2-3 *shots* (2-3 kali pengulangan) dan paling sedikit dilakukan *conditioning* sebanyak 1 *shot*. Bila prosedur tersebut selesai dilakukan, maka mesin baru dapat digunakan untuk melakukan proses produksi selama 24 jam. Bila mesin akan digunakan lagi setelah 24 jam, maka perlu dilakukan pembersihan dan *conditioning* kembali.

Untuk mengatur, dan membuat *recipe* baru untuk masing-masing mode operasi, dapat dilakukan melalui sub-menu "*Recipe*"



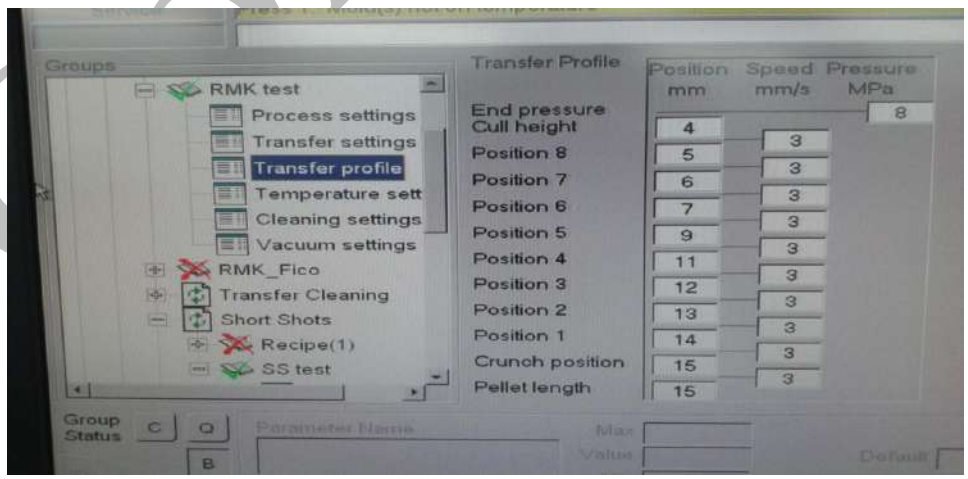
Gambar IV.9 Tampilan *Recipe Tab*

Pada bagian ini, pengguna dapat memilih dan mengatur *recipe* yang akan digunakan untuk setiap mode operasi pada mesin. Pada masing-masing *recipe*, terdapat beberapa parameter yang dapat diatur.

Tabel 2. Pengaturan Resep MMS-i Fico

Parameter	Penjelasan
Process Settings	Pada parameter ini, dapat diatur tekanan dari mesin *press*, waktu pemanasan *pellet* sebelum *molding* dilakukan, waktu untuk *curing* sebelum mesin *press* dibuka.
Transfer Settings	Pada parameter ini, ditunjukkan perkiraan waktu *transfer* (waktu untuk *epoxy* menjadi sesuai cetakan) dan pengaturan ketinggian *adapted clamp force*. *Adapted clamp force* digunakan untuk mempercepat proses *transfer* apabila saat dilakukan penekanan, tekanan yang dihasilkan terlalu tinggi sehingga *epoxy* tidak dapat mengalir kedalam cetakan. Pada mode *short shots*, parameter ini juga digunakan untuk mengatur titik berhenti *plunger* saat melakukan *transfer epoxy*.
Transfer Profile	Pada parameter ini, dapat diatur ketinggian sisa *pellet* yang digunakan, dan waktu *transfer*. Waktu *transfer* perlu diatur untuk menghindari *wire sweep* (kabel emas IC terputus atau lepas) pada saat *epoxy* dialirkan ke cetakan.
Temperature Settings	Parameter ini digunakan untuk mengatur suhu dari *mold* sehingga sesuai dengan profil *pellet* yang digunakan.

Untuk mencegah terjadinya *wire sweep* pada saat *molding* dilakukan, maka biasanya dilakukan pengaturan kecepatan *transfer* dari *epoxy*. Kecepatan *transfer* ini dapat diatur pada parameter *Transfer Profile* seperti pada tampilan berikut :



Controlled

Gambar IV.10 Parameter *Transfer profile*

Pada tampilan *transfer profile* diatas, dapat dilihat dapat diatur posisi dan kecepatan dari *plunger*. Posisi-posisi yang dimaksudkan pada parameter diatas adalah jarak antara *plunger* dengan puncak atau permukaan *top mold*. *Cull height* pada parameter tersebut adalah nilai tinggi dari sisa *pellet* setelah ditekan. *Cull height* menentukan titik akhir dari *plunger* menekan *pellet* menuju *mold*, pada titik ini, *plunger* tidak dapat lagi bergerak naik, tetapi mesin *press* akan terus menekan *plunger* hingga nilai *end pressure* tercapai untuk memastikan cetakan telah terisi sempurna.

Nilai-nilai dari posisi ini digunakan untuk menentukan posisi dari *epoxy* di *leadframe*. Dengan mengetahui letak dari *epoxy*, maka pengguna dapat mengetahui posisi kabel emas pada *leadframe* sehingga kecepatan dapat dikurangi pada bagian yang terdapat kabel dan kecepatan transfer dapat ditingkatkan di posisi lainnya sehingga produksi dapat lebih optimal.

3. Langkah Kerja Mode Operasi

Mesin hanya dapat melakukan produksi pada saat *pause* atau setelah inisialisasi. Untuk melakukan produksi, maka lakukan prosedur berikut :

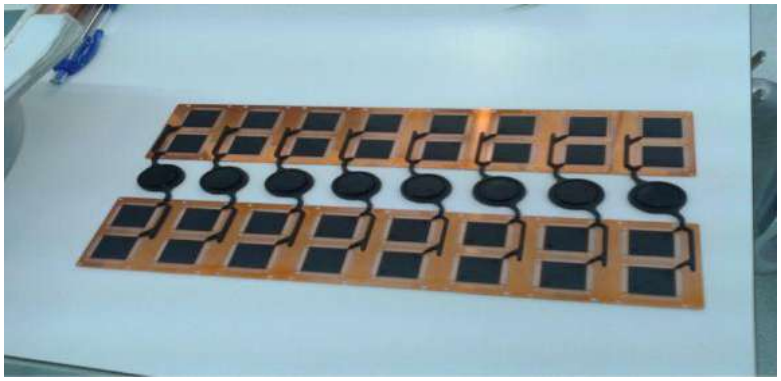
1. Ubah mode operasi dari mesin menjadi ”*Production*” dan pilih *recipe* yang diinginkan.
2. Tekan tombol *Start.*
   Safety screen akan terbuka dan pada monitor, tombol *Assist* akan berkedip.
3. Tekan tombol *Assist* pada *service module*.
   pada layar *service module assist* akan muncul tulisan berikut : "*Place leadframes and pellets in the mold*", "*Press RESUME to continue*"
4. Letakkan *leadframe* pada mesin *mold*. Pastikan orientasi dari *leadfreame*. Gunakan *manual quick loader* untuk memasukkan *pellet* kedalam *mold.*
5. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.
   Safety screen akan menutup dan mesin *press* akan memulai produksi. Tunggu hingga pesan berikut muncul : "*Remove leadframes and culls from the mold*", "*Press RESUME to continue*"
6. Ambil leadframe dan *cull* (sisa *pellet*) dari mold.
7. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.
   Safety screen akan menutup dan mesin press akan bergeser ke posisi *cleaning.* Tunggu hingga pesan berikut muncul : "*Clean the mold*", "*Press RESUME to continue*"

Controlled

8. Bersihkan *mold* dan tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.
9. Untuk menghentikan produksi, ubah ke mode standby dengan menekan tombol *Standby*.

Controlled

Berikut adalah hasil *molding* dengan mode *production* :



Gambar IV.11 Hasil *molding* pada mode *production*

a. Disabled

Mode operasi *Disabled* secara otomatis dinyalakan ketika mode *Conversion* selesai dilakukan. Pengguna dapat menggunakan mode *Disabled* untuk melakukan proses *preheating* dari mesin *press* sehingga mengurangi waktu untuk *warm-up* mesin sebelum melakukan proses produksi. Mode operasi *Disabled* tidak dapat dipilih apabila user tidak berada pada *operator level*.

b. Conditioning

Mode *Conditioning* digunakan untuk menjaga permukaan *mold* dan harus dilakukan setiap kali *mold* dibersihkan. *Conditioning* melapisi permukaan *mold* dengan wax sehingga saat proses *production* dengan *compound* produksi dilakukan, *compound* tidak menempel pada permukaan *mold* (*delamination*).

Untuk menjalankan *conditioning*, maka lakukan prosedur berikut :

1. Ubah mode operasi menjadi "*Conditioning*" dan pilih *recipe* yang diinginkan. Pada layar monitor, tombol Assist akan berkedip.
2. Tekan tombol *Assist* dari mesin press.
   Pada menu *Assist* akan muncul pesan berikut : "*Place leadframe and compound within 5 minutes*", "*Press RESUME to continue*"
3. Letakkan *leadframe* dan *pellet* pada mold menggunakan *manual loader*. Pastikan orientasi dari *leadframe*.
4. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.
   Safety screen akan menutup dan mesin *press* akan memulai proses *conditioning*. Tunggu hingga pesan berikut muncul : "*Remove leadframes and culls from the mold*", "*Press RESUME to continue*"

Controlled

5. Ambil *leadframe* dan *cull* dari mold.
6. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.
   Safety screen akan menutup dan mesin press akan bergeser ke posisi *cleaning.* Tunggu hingga pesan berikut muncul : "*Clean the mold*", "*Press RESUME to continue*" pada layar assist.
7. Bersihkan permukaan *mold* dengan menggunakan *hand vacuum cleaner*. Jika dibutuhkan, gunakan *cleaning kit* untuk melepaskan *compound* yang menempel.

Gambar : Pembersihan Permukaan Mold dengan *Hand Vacuum Cleaner*

8. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan. Proses *conditioning* akan dilakukan lagi.
9. Untuk menghentikan proses *conditioning*, ubah mode operasi dari mesin.

c. *Compression Cleaning*

Compression cleaning digunakan untuk membersihkan permukaan *mold* yang lebih besar daripada saat pembersihan dengan *transfer cleaning*. Bagian yang dibersihkan termasuk *clamping area, venting,* dan permukaan bawah dari *cavities*.

Untuk menjalankan *compression cleaning*, maka lakukan prosedur berikut :

1. Ubah mode operasi menjadi "*Conditioning*" dan pilih *recipe* yang diinginkan. Mesin *press* akan kembali ke posisi awal. *Ejector pin* bagian bawah dari *mold* akan keluar. Pada layar monitor, tombol *Assist* akan berkedip.
2. Tekan tombol *Assist* dari mesin press.
   Pada menu Assist akan muncul pesan berikut : "*Place cleaning material in the mold*", "*Press RESUME to continue*"
3. Letakkan bahan pembersih (*tablet* melamin atau karet) ke permukaan *mold*

Controlled

Gambar IV.13 Bahan Pembersih *Compression Cleaning* (*Tablet*)

Controlled

4. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.

   Mold akan menutup, namun tidak sepenuhnya. Kertas/*tablet* pembersih akan meleleh dalam tekanan rendah dan menyebar pada permukaan *mold*.

   Compression cleaning membutuhkan waktu *curing* yang lebih lama bila dibandingkan dengan bahan *epoxy* yang digunakan untuk *encapsulation*. Setelah proses *curing* selesai, *mold* akan terbuka sebagian untuk mengeluarkan gas. Setelah beberapa saat, *mold* akan terbuka secara keseluruhan dan layar *safety* akan terbuka. Pesan berikut akan muncul : *"Remove the cleaning material from the mold", "Press RESUME to continue"*
5. Lepaskan melamin dari *mold.*
6. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan. *Ejector* akan pindah ke posisi cleaning. Akan muncul pesan : *"Clean the mold", "Press RESUME to continue"*
7. Bersihkan permukaan *mold* dengan menggunakan *hand vacuum cleaner*. Jika dibutuhkan, gunakan *cleaning kit* untuk membersihkan melamin yang menempel.
8. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan. Ulangi langkah diatas hingga *mold* bersih.
9. Untuk menghentikan *compression cleaning*, ubah mode operasi dari mesin.

Berikut adalah contoh pembersihan dengan menggunakan tablet melamin pada mode *compression cleaning* :

Gambar IV.14 Hasil *compression cleaning* dengan tablet melamin

Controlled

d. Transfer Cleaning

Transfer cleaning digunakan untuk membersihkan permukaan *mold* yang bersentuhan langsung dengan kompon *production* seperti kanal, gerbang, *cavity*, dan lainnya. Untuk *transfer cleaning* digunakan *pellet* yang berbeda dengan mode *production*.

Untuk menjalankan *transfer cleaning*, maka lakukan prosedur berikut :

1. Ubah mode operasi menjadi "*Transfer Cleaning*" dan pilih resep yang akan digunakan. *plunger* akan turun ke posisi untuk memasukkan *pellet*.
   Pada layar utama, tombol *Assist* akan muncul dan berkedip.
2. Tekan tombol *Assist* pada layar *press*.
   Pada tampilan *assist* akan muncul pesan berikut : *"Place leadframe and compound within 5 minutes", "Press RESUME to continue"*
3. Letakkan *leadframe* pada *mold*. Perhatikan orientasi dari *leadframe*. Masukkan *pellet* kedalam *mold* dengan menggunakan *quick loader*.
4. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan proses.
   Safety screen akan menutup dan mesin *press* akan melakukan *transfer cleaning*. Tunggu hingga tombol *Assist* muncul dan muncul pesan berikut : *"Remove leadframes and culls from the mold", "Press RESUME to continue"*
5. Ambil *leadframe* dan *cull* dari *mold*.
6. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan. Tunggu hingga pesan *"Clean the mold", "Press RESUME to continue"* muncul.
7. Bersihkan permukaan mold dengan menggunakan *hand vacuum cleaner*.
8. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.
9. Untuk mengakhiri *Transfer Cleaning,* ubah mode operasi ke mode lain.

e. Short Shots

Short shots biasanya digunakan untuk melakukan pengetesan resep dan kompon baru. Pengetesan yang dilakukan berupa penghentian proses transfer dari kompon menuju *leadframe*. Sehingga dengan *Short shots*, pengguna dapat mempelajari struktur dari pengaliran dari *compound*.

Untuk menjalankan *short shots*, maka lakukan prosedur berikut :

1. Ubah mode operasi menjadi "*Short Shots*" dan pilih resep yang akan digunakan. Pada layar utama, tombol *Assist* akan muncul dan berkedip

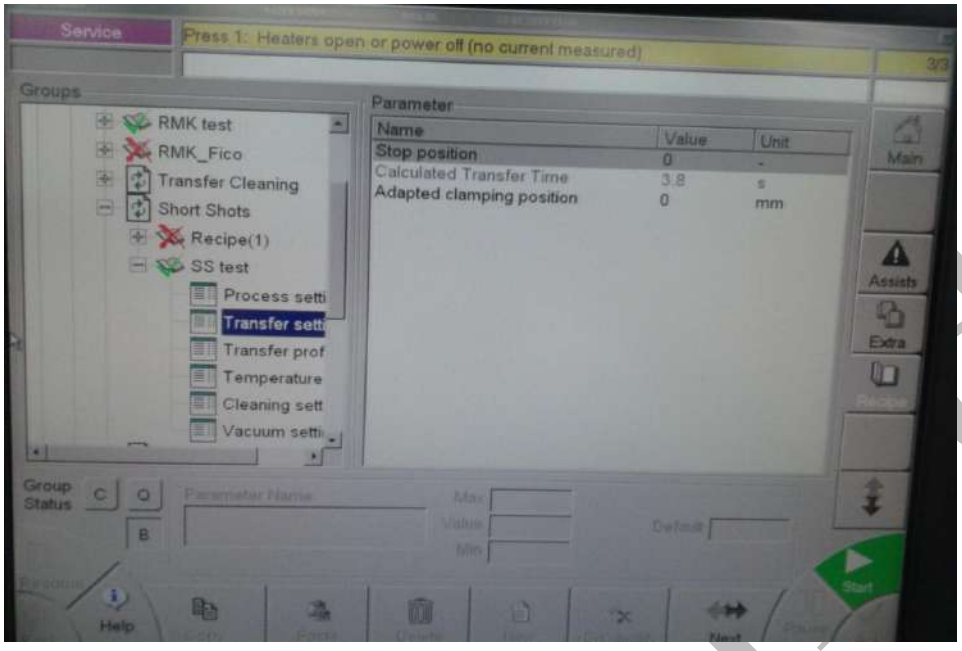
Controlled

2. Tekan tombol *Assist* pada layar *press*. Pada tampilan *assist* akan muncul pesan berikut : *"Place leadframe and compound within 5 minutes", "Press RESUME to continue"*
3. Letakkan *leadframe* pada *mold*. Perhatikan orientasi dari *leadframe*. Masukkan *pellet* kedalam *mold* dengan menggunakan *quick loader*.
4. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan proses. *Safety screen* akan menutup dan mesin *press* akan melakukan *short shots*. Tunggu hingga tombol *Assist* muncul dan muncul pesan berikut : *"Remove leadframes and culls from the mold", "Press RESUME to continue"*
5. Ambil *leadframe* dan *cull* dari *mold*.
6. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan. *Plunger, ejector* dan *center pin* akan pindah ke posisi pembersihan kemudian pada layar *Assist* akan muncul pesan berikut : *"Clean the mold", "Press RESUME to continue"*
7. Bersihkan permukaan mold dengan menggunakan *hand vacuum cleaner*.
8. Tekan tombol *Resume* untuk melanjutkan.
9. Untuk mengakhiri *short shots,* ubah mode operasi ke mode lain.

Untuk mengatur titik berhenti pada mode *short shots*, dapat dilakukan dengan mengatur titik berhenti pada *recipe* yang akan digunakan. Berikut adalah langkah untuk mengatur titik berhenti tersebut :

1. Pilih sub-menu "*Recipe*" pada tampilan menu utama
2. Pada sub-bagian *Groups*, pilih resep yang ingin diedit. Kemudian pada resep *short shots* yang ingin digunakan, tekan tombol "+".
3. Lalu pilih bagian "*Transfer settings*"

Controlled



Gambar IV.15 Parameter *Transfer Settings* mode *Short Shots*

4. Pada bagian "*Transfer settings*", ubah nilai dari "*Stop position*" untuk mengatur titik berhenti dari *plunger*. Titik berhenti dari *plunger* yang dimaksudkan adalah ketinggian yang disisakan oleh plunger saat menekan *pellet.*

   Berikut adalah contoh hasil dari *leadframe* yang dibuat dengan menggunakan mode *short shots* dengan posisi berhenti yang berbeda :

Gambar. Hasil *molding* mode *short shots* (kiri)stop posisi 9mm (kanan) stop posisi 7mm

Controlled

f. Conversion

Ketika mesin berada pada mode *conversion*, *mold* bagian atas dan bagian bawah dapat ditukar atau hanya *mold* bagian bawah saja yang ditukar.

Untuk melakukan *conversion*, lakukan prosedur berikut :

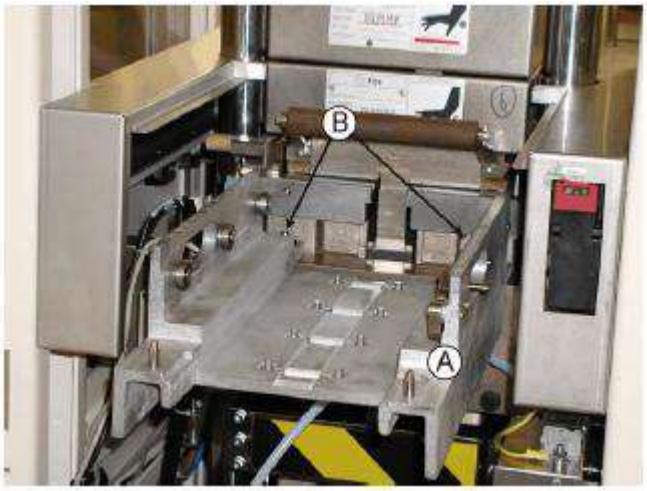
1. Ubah mode operasi menjadi *Conversion*. *Press* akan bergeser ke posisi awal. Pada layar utama, tombol *Assist* akan berkedip.
2. Tekan tombol *Assist*. Pada layar *Assist* akan muncul pesan : *"Conversion", "To exchange both mold halves (top and bottom) press YES. To exchange only the bottom mold, press NO.", "Press RESUME to continue"*
3. Tekan "*YES*" pada kolom kanan untuk mengganti *mold* bagian atas dan bawah
4. Tekan tombol *Resume* untuk mengkonfirmasi pilihan. *Press* akan menutup dan melepas *mold* bagian atas dan bawah. *Press* kemudian akan terbuka kembali meninggalkan bagian atas *mold* pada *mold* bagian bawah. Pada tampilan utama tombol *Assist* akan berkedip. Pada bagian *press detail*, akan muncul pesan berikut : *"Exchange molds", "When a new mold is placed, press YES. When no mold is placed, press NO", "Press RESUME to continue".* **Jangan tekan RESUME sekarang**
5. Tekan tombol *acknowledge* untuk membuka penutup *press*.

   Buka penutup dan angkat penutup kecil dari *press*. Jika dapat dilakukan, lepaskan penyambung elektrik dari silinder BGA. Lepaskan sambungan *vacuum*. Lepaskan sambungan *compressed air* untuk *moving block cylinder*.

Gambar IV.17 Cara membuka penutup mesin *press*

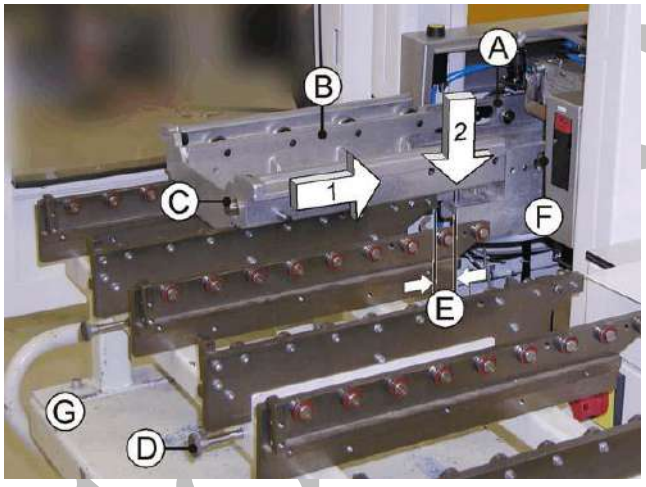
6. Letakkan *mold slide adapter* (A) pada pin B yang terletak di *frame press*.

Controlled



Gambar IV.18 Cara memasang *mold slide adapter*

7. Angkat dan posisikan *mold carrier* (G) di depan *press*. Berikan sedikit jarak (E) antara *carrier* dan *mold slide adapter*.



Gambar IV.19 Cara memasang *mold carrier* dengan *mold slide adapter*

8. Tekan kenop untuk melepaskan *mold* dan tarik hingga ke titik pengunci dari *mold slide adapter*.

Controlled

Gambar IV.20 Letak kenop pengunci *mold* pada mesin

9. Tekan kenop pengunci pada *mold slide* (F) dan tarik *mold* hingga ke *mold carrier* sampai terdengar bunyi klik.

Gambar IV.21 Letak kenop pengunci *mold* pada *mold slide adapter*

10. Setelah *mold* berhasil dikeluarkan, posisikan *mold* baru sama seperti pelepasan *mold*.
11. Tekan kenop (C), dan tekan *mold* baru hingga pengunci pada *press* berbunyi klik.

Controlled

Gambar IV.22 Letak kenop pengunci *mold* pada *mold carrier*

12. Pada layar *assist*, pilih *YES* dan tekan tombol *Resume* untuk menyelesaikan penukaran *mold*. *Mold* akan menutup dan mulai dipanaskan. *Press* akan secara otomatis berpindah ke mode *Disabled.*

g. Pellet dan Tablet

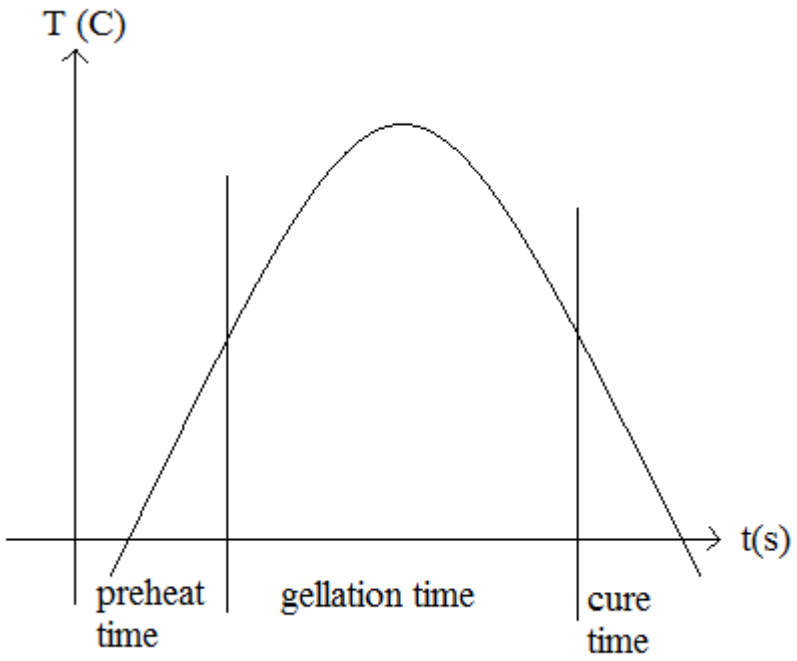
Dalam proses *molding*, terdapat 3 macam *pellet* dan 2 macam *tablet* yang sering digunakan dalam industri. Berikut adalah jenis-jenis *pellet* dan *tablet* tersebut :

- *Production Pellet*

  Production pellet merupakan kompon utama yang digunakan produksi IC *Packaging*. Jenis *pellet* ini mengandung lebih banyak bahan *epoxy* bila dibandingkan dengan *pellet* lainnya. Tujuan dari penggunaan *pellet* ini adalah untuk melindungi IC dari korosi dan hantaman fisik.

  Tingkat kualitas suatu *production molding* juga ditentukan oleh *gellation time* dari kompon yang digunakan.

Controlled



Gambar IV.23 Grafik waktu *pellet*

Apabila *molding* dilakukan pada saat *pellet* belum memasuki *gellation time* dan masih berada dalam *preheat time*, maka *epoxy* yang mengalir kedalam *mold* akan masih terlalu keras dan dapat menyapu kawat penyambung *chip* yang ada di dalamnya sehingga menyebabkan *short circuit* atau bahkan terputus.

Production pellet harus disimpan suhu yang dingin (sekitar 0°C), bukan pada suhu kamar. *Production pellet* yang akan digunakan harus dikeluarkan terlebih dahulu dari *freezer* selama 18 jam hingga kembali ke suhu kamar. *Production pellet* yang telah dikeluarkan hanya boleh digunakan dalam jangka waktu 72 jam. *Pellet* yang telah dikeluarkan dari *freezer* biasanya tidak dapat dibekukan kembali karena sudah rusak.

- *Conditioning Pellet*

  Conditioning pellet digunakan untuk melapisi bagian permukaan dari *mold* dengan *wax* sehingga pada saat produksi dilakukan, *epoxy* tidak menempel pada permukaan *mold* dan merusak permukaannya. *Conditioning pellet* terdiri atas bahan yang hampir sama dengan *production pellet*, perbedaannya terletak pada jumlah *wax* didalam *pellet*, jumlah *wax* yang terdapat didalam *conditioning pellet* jauh lebih banyak daripada *production pellet*.

Controlled

Sehingga pada saat dilakukan pemanasan, *wax* akan keluar dari *pellet* dan melapisi permukaan *mold*.

Conditioning pellet, sama seperti *production pellet*, harus disimpan suhu yang dingin. *Conditioning pellet* yang akan digunakan harus dikeluarkan terlebih dahulu dari *freezer* selama 12 jam hingga kembali ke suhu kamar.

Gambar IV.24 *Pellet* (kiri)*production pellet* (kanan)*conditioning pellet*

- *Cleaning Pellet*

  Cleaning pellet digunakan untuk membersihkan bagian-bagian yang bersentuhan langsung pada saat *molding* dilakukan. *Cleaning pellet* biasanya terbuat dari bahan melamin sehingga mudah meleleh dan mudah diangkat pada saat dilakukan pembersihan.

  Cleaning pellet, sama seperti *production pellet*, harus disimpan suhu yang dingin. *Cleaning pellet* yang akan digunakan harus dikeluarkan terlebih dahulu dari *freezer* selama 24 jam hingga kembali ke suhu kamar.

Gambar IV.25 *Cleaning Pellet*

- *Melamine Tablet*

Controlled

Melamine tablet adalah *tablet* yang digunakan dalam *compression cleaning*. *Melamine tablet* lebih sering digunakan pada industri karena gas yang dikeluarkan pada saat dipanaskan tidak terlalu berbahaya dan lebih murah bila dibandingkan dengan karet. Namun tablet melamin memiliki kekurangan pada saat *curing time*. Tablet melamin memerlukan *curing time* yang lebih lama bila dibandingkan dengan karet sehingga dapat mengurangi produksi.

Gambar IV.26 *Melamine tablet*

- *Rubber Tablet*

  Rubber tablet adalah *tablet* yang digunakan dalam *compression cleaning*. Tablet karet lebih jarang digunakan karena harga dan bahan kandungan yang digunakan lebih berbahaya pada saat tablet dilelehkan pada saat pembersihan. Namun tablet karet memiliki kelebihan *curing time* yang cukup cepat dan luas area yang ditutupi lebih besar bila dibandingkan dengan tablet melamin.

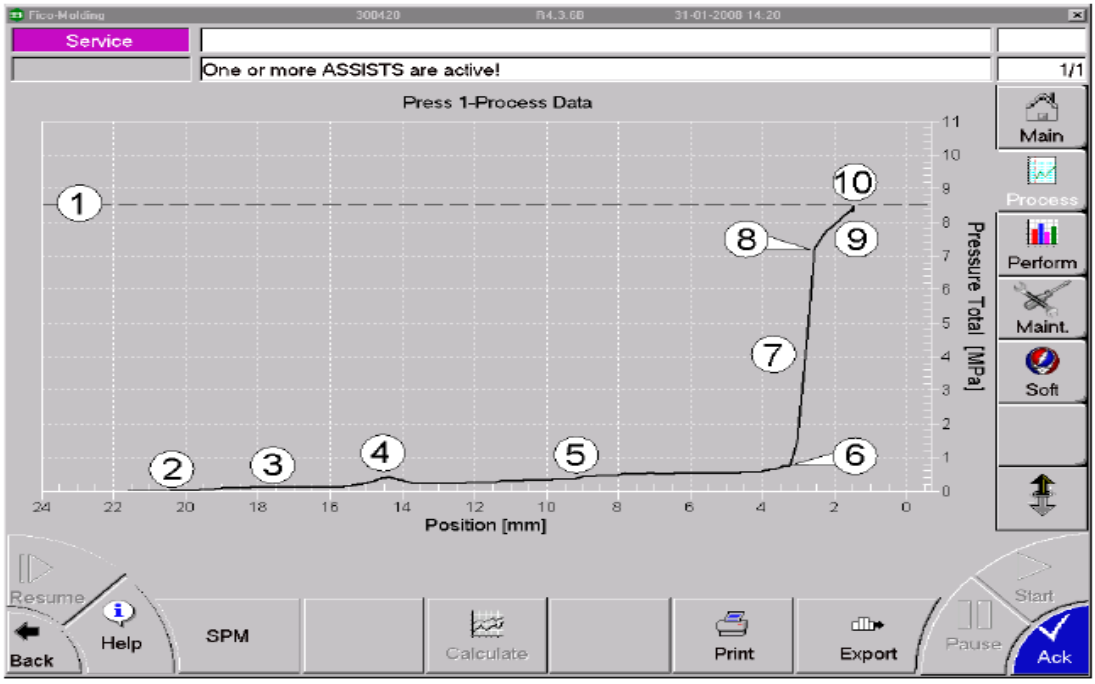
h. *Transfer Process*

Pada parameter *transfer profile* sebelumnya, dapat diatur posisi dan kecepatan *transfer* yang dilakukan oleh *plunger*. Pada mesin Fico MMS-I ini, dapat dilihat grafik yang menunjukkan jumlah tekanan yang diberikan oleh *plunger* pada posisi-posisi yang ditentukan pada parameter *transfer profile*.

Grafik ini dapat digunakan untuk mengetahui posisi dan tekanan dari mesin *press*, sehingga grafik ini dapat juga digunakan untuk *troubleshooting* apabila terjadi kerusakan atau kesalahan pada saat *molding* dilakukan.

Berikut adalah tampilan grafik tekanan dan posisi berserta keterangannya :

Controlled



Gambar IV.27 Grafik posisi vs tekanan

1. Posisi *end pressure*, mesin *press* akan menghentikan tekanan ketika tekanan tersebut telah tercapai.
2. Posisi awal *plunger* pada saat *pellet* mulai mencair.
3. Tekanan awal naik akibat gesekan antara *plunger* dengan *sleeve*.
4. Posisi *pellet crunch* (menghancurkan *pellet*). Pada posisi ini, *plunger* mulai memberikan sedikit tekanan.
5. *Transfer* dimulai. Tekanan akan naik sedikit demi sedikit untuk mendorong *pellet*.
6. Pada titik ini, *mold* telah terisi penuh dengan *epoxy* cair dan sudah tidak ada lagi udara.
7. Mesin *press* terus memberikan tekanan. Pada titik ini, mesin menekan per dari *plunger* untuk mencapai titik *end pressure*
9. Pada titik ini, per telah tertekan secara keseluruhan
10. Titik *end pressure* tercapai, mesin *press* berhenti memberikan tekanan.

Control