MOTTO

Orang – orang yang sukses melihat cahaya dalam kegelapan;

sedangkan

Orang – orang yang gagal hanya melihat kegelapan.

Jangan sia – siakan hidupmu untuk hal yang tidak berguna karena

hidupmu adalah masa depanmu

Orang yang mempunyai prinsip adalah orang yang selalu

mendengarkan apa kata hatinya dan selalu berpegang teguh kepada

Allah SWT.

"Tiada suatu kepayahan, kesakitan, kesedihan, kesusahan,
penderitaan dan kesukaran sampaipun duri yang menyakitkan itu
menimpa kepada seorang mu'min melainkan dengan itu semua Allah
akan menutupi dosa-dosanya"
(HR. Bukhari dan Muslim)

" Sungguh bersama kesukaran pasti ada kemudahan"

(QS. Asy Syarh : 5)

FAK. TEKNOLOGI IND.

ABSTRAK

Teknologi Rapid Prototyping saat ini mulai banyak dipakai dalam pembuatan produk atau suatu model. Implementasi dari Rapid Prototyping sangat banyak salah satunya dapat diterapkan untuk usaha-usaha kerajinan gypsum terutama dalam proses pembuatan master dari list , pembuatan produk atau suatu model list selama ini lebih banyak dikerjakan dengan menggunakan mesin CNC. Sedangakan pembuatan master list pada usaha-usaha kerajinan gypsum hanya mampu memesan atau membeli langsung pada perusahan besar, maka pada penelitian ini bagaiman cara membuat master cetakan list dengan bentuk tulisan kaligrafi yang selama ini masih jarang dibuat.

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah pembuatan master cetakan sampai ke bentuk produk, bahan yang digunakan adalah gypsum sebagai matrial inti, untuk pengumpulan data dilakukan dengan mensurvei usaha-usaha kerajinan gypsum, setelah itu dipilih bentuk list dengan ukiran tulisan kaligrafi yang akan dibuat di laboratorium. Proses pembuatannya dimulai dengan mendesain bentuk list, pembutan layer, pemotongan layer, penuangan matrial produk, proses penggabungan tulisan kaligrafi sampai bentuk master list jadi dan proses finishing.

Master list yang buat dengan Metode Layer Deposition Manufacturing lebih mudah, cepat dan murah serta bentuknya bervariasi terutama untuk bentuk ukiran list yang berupa tulisan kaligrafi dibandingkan dengan proses pengerjaan yang selama ini dilakukan oleh usaha-usaha pengerajin gypsum.

Kata kunci : Rapid Prototyping, List Gypsum, Kaligrafi

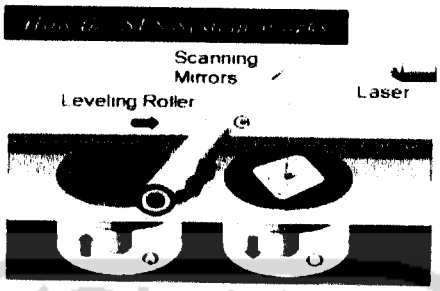
1.5. Manfaat Penelitian

Dapat memberikan suatu pemikiran baru dalam teknologi permesinan karena dengan metode yang dipakai akan mampu menciptakan suatu produk secara riil,cepat dan mudah, sehingga dari hasil cetakan kaligrafi tersebut mahasiswa bisa mengetahui bentuk cetakan, proses kerja dan hasilnya bisa di aplikasikan untuk usaha-usaha kerajinan gypsum.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan penelitian ini diberikan uraian bab demi bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasan. Pokok-pokok permasalahan dalam penulisan ini dibagi menjadi enam bab yang terdiri dari, **Bab I** merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. **Bab II** menguraikan tentang landasan teori yang merupakan penjelasan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan masalah. **Bab III** diuraikan tentang metodologi penelitian, sedangkan pada **Bab IV** akan dibahas mengenai percobaan dan pembahasan. Pada **Bab V** merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

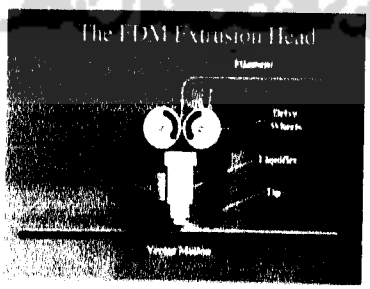
2.2.3 *Selektif Laser Sintering* (SLS)



Gambar2.3 *Metoda SLS (Griffith, 1998)*

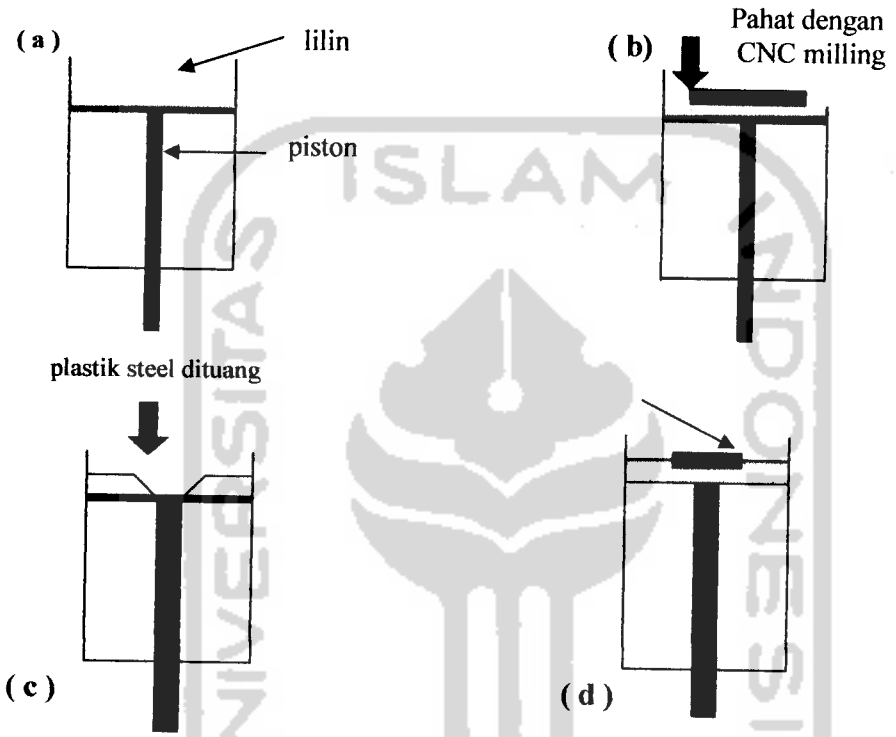
Pada metoda ini material serbuk ditaburkan dan diratakan di atas permukaan *platform*. Kemudian sinar laser memanaskan serbuk secara selektif sesuai dengan bentuk penampang produk, seperti pada gambar 2.3. Sinar laser menyebabkan serbuk-serbuk tersebut saling menyatu, selain itu sinar laser juga berguna untuk menyatukan lapisan dengan lapisan di bawahnya. Serbuk-serbuk yang tidak terkena sinar laser dibiarkan di tempat untuk digunakan sebagai material pendukung. Setelah setiap satu lapisan selesai dikerjakan, *platform* diturunkan sejauh tebal satu lapisan, dan serbuk-serbuk untuk lapisan berikutnya ditaburkan dan diratakan. Setelah bentuk produk selesai dikerjakan seluruhnya, maka produk dipisahkan dari material pendukung (Griffith, 1998).

2.2.4 *Fused Deposition Modeling* (FDM)



Gambar 2.4 *Metoda FDM (Griffith, 1998).*

Dari gambar 2.9 produk dapat dibuat dengan metoda LDM dengan memanfaatkan mesin CNC, metoda ini pada prinsipnya sama dengan metoda LDM secara manual, yang membedakan hanya pada pembuatan pola atau rongga cetak untuk *support materialnya.*



Gambar 2.10 *Langkah kerja pembuatan produk LDM dengan CNC*

Langkah kerja dari proses pembuatan produk dengan metoda ini adalah seperti pada gambar 2.10a lilin cair, sebagai material pendukung, dituang secara tipis ke suatu lubang silinder dan didiamkan hingga membeku membentuk satu lapisan lilin. Pada lapisan lilin tersebut kemudian dibuat lubang cetak dengan proses freis menggunakan mesin CNC Milling agar lebih presisi seperti pada gambar 2.10b. Pada gambar 2.10c lubang cetak terbentuk, kemudian material produk yang berbentuk cair atau pasta (dalam penelitian ini digunakan *plastic steel* / resin-epoxy) dimasukkan ke dalam lubang cetak tersebut seperti pada gambar 2.10d dan segera mengeras setelah beberapa saat dengan bentuk

MOTTO

Orang – orang yang sukses melihat cahaya dalam kegelapan;

sedangkan

Orang – orang yang gagal hanya melihat kegelapan.

Jangan sia – siakan hidupmu untuk hal yang tidak berguna karena

hidupmu adalah masa depanmu

Orang yang mempunyai prinsip adalah orang yang selalu

mendengarkan apa kata hatinya dan selalu berpegang teguh kepada

Allah SWT.

"Tiada suatu kepayahan, kesakitan, kesedihan, kesusahan,

penderitaan dan kesukaran sampaipun duri yang menyakitkan itu

menimpa kepada seorang mu'min melainkan dengan itu semua Allah

akan menutupi dosa-dosanya"

(HR. Bukhari dan Muslim)

" Sungguh bersama kesukaran pasti ada kemudahan"

(QS. Asy Syarh : 5)

FAK. TEKNOLOGI IND.

ABSTRAK

Teknologi Rapid Prototyping saat ini mulai banyak dipakai dalam pembuatan produk atau suatu model. Implementasi dari Rapid Prototyping sangat banyak salah satunya dapat diterapkan untuk usaha-usaha kerajinan gypsum terutama dalam proses pembuatan master dari list , pembuatan produk atau suatu model list selama ini lebih banyak dikerjakan dengan menggunakan mesin CNC. Sedangakan pembuatan master list pada usaha-usaha kerajinan gypsum hanya mampu memesan atau membeli langsung pada perusahan besar, maka pada penelitian ini bagaiman cara membuat master cetakan list dengan bentuk tulisan kaligrafi yang selama ini masih jarang dibuat.

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah pembuatan master cetakan sampai ke bentuk produk, bahan yang digunakan adalah gypsum sebagai matrial inti, untuk pengumpulan data dilakukan dengan mensurvei usaha-usaha kerajinan gypsum, setelah itu dipilih bentuk list dengan ukiran tulisan kaligrafi yang akan dibuat di laboratorium. Proses pembuatannya dimulai dengan mendesain bentuk list, pembutan layer, pemotongan layer, penuangan matrial produk, proses penggabungan tulisan kaligrafi sampai bentuk master list jadi dan proses finishing.

Master list yang buat dengan Metode Layer Deposition Manufacturing lebih mudah, cepat dan murah serta bentuknya bervariasi terutama untuk bentuk ukiran list yang berupa tulisan kaligrafi dibandingkan dengan proses pengerjaan yang selama ini dilakukan oleh usaha-usaha pengerajin gypsum.

Kata kunci : Rapid Prototyping, List Gypsum, Kaligrafi

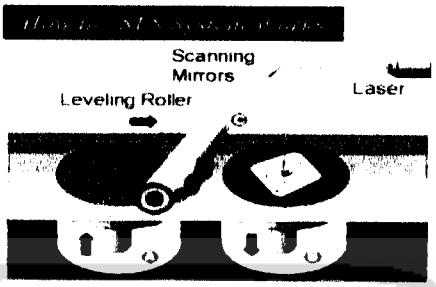
1.5. Manfaat Penelitian

Dapat memberikan suatu pemikiran baru dalam teknologi permesinan karena dengan metode yang dipakai akan mampu menciptakan suatu produk secara riil,cepat dan mudah, sehingga dari hasil cetakan kaligrafi tersebut mahasiswa bisa mengetahui bentuk cetakan, proses kerja dan hasilnya bisa di aplikasikan untuk usaha-usaha kerajinan gypsum.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan penelitian ini diberikan uraian bab demi bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasan. Pokok-pokok permasalahan dalam penulisan ini dibagi menjadi enam bab yang terdiri dari, **Bab I** merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. **Bab II** menguraikan tentang landasan teori yang merupakan penjelasan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan masalah. **Bab III** diuraikan tentang metodologi penelitian, sedangkan pada **Bab IV** akan dibahas mengenai percobaan dan pembahasan. Pada **Bab V** merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

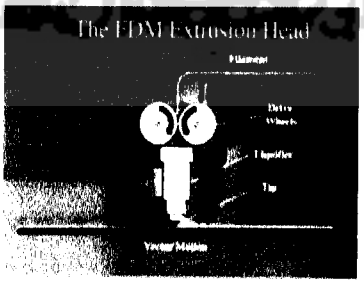
2.2.3 *Selektif Laser Sintering* (SLS)



Gambar2.3 *Metoda SLS (Griffith, 1998)*

Pada metoda ini material serbuk ditaburkan dan diratakan di atas permukaan *platform*. Kemudian sinar laser memanaskan serbuk secara selektif sesuai dengan bentuk penampang produk, seperti pada gambar 2.3. Sinar laser menyebabkan serbuk-serbuk tersebut saling menyatu, selain itu sinar laser juga berguna untuk menyatukan lapisan dengan lapisan di bawahnya. Serbuk-serbuk yang tidak terkena sinar laser dibiarkan di tempat untuk digunakan sebagai material pendukung. Setelah setiap satu lapisan selesai dikerjakan, *platform* diturunkan sejauh tebal satu lapisan, dan serbuk-serbuk untuk lapisan berikutnya ditaburkan dan diratakan. Setelah bentuk produk selesai dikerjakan seluruhnya, maka produk dipisahkan dari material pendukung (Griffith, 1998).

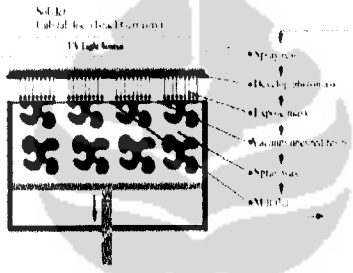
2.2.4 *Fused Deposition Modeling* (FDM)



Gambar 2.4 *Metoda FDM (Griffith, 1998).*

Pada gambar 2.4 metoda ini filamen termoplastik atau lilin dilewatkan nosel panas, meleleh keluar nosel dan menetes pada *platform*. Cairan lilin ini dengan cepat membeku setelah keluar nosel untuk membentuk deposit, seperti gambar 2.4. Nosel panas ini bergerak dalam arah x-y sesuai dengan bentuk penampang produk. yang bergerak di sumbu x-y. Setelah satu lapisan selesai dikerjakan, *platform* diturunkan sejauh tebal satu lapisan. Langkah-langkah tersebut diulang-ulang hingga produk terbentuk seluruhnya (Griffith, 1998)..

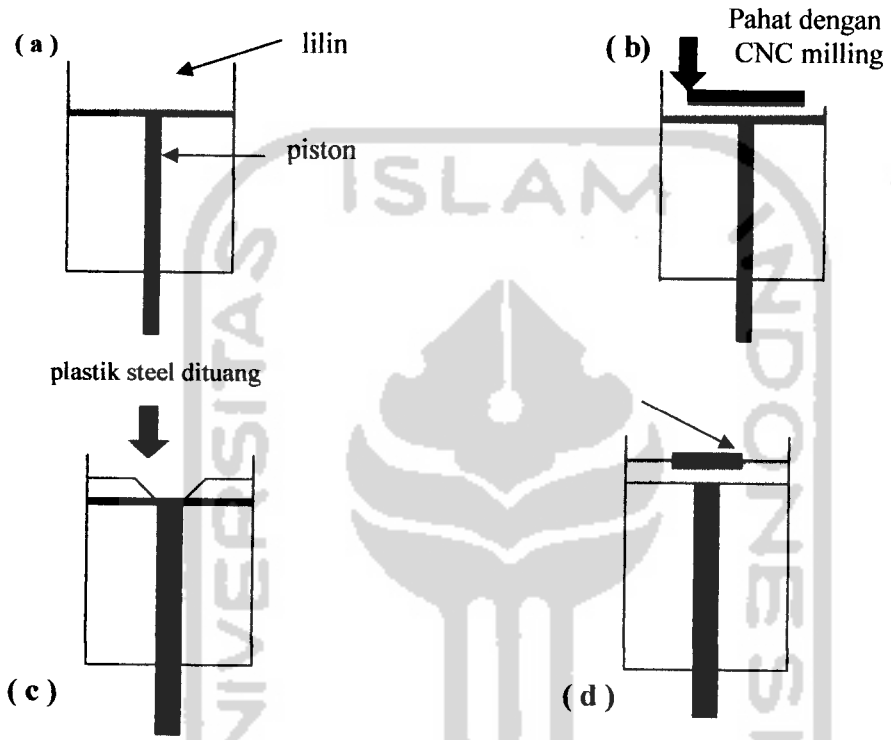
2.2.5 *Solid Ground Curing* (SGC)



Gambar 2.5 *Metoda SGC (Weiss 1997)*

Pada metoda ini, pertama resin fotosensitif disemprotkan pada *platform*. Kemudian mesin menyusun suatu pola pada pelat kaca dengan proses elektrostatik yang mirip dengan fotokopi. Sinar ultraviolet dilewatkan melalui pola mengenai resin fotosensitif menyebabkan resin tersebut menjadi padat pada bagian yang terkena sinar, gambar 2.5. Kemudian resin yang masih berbentuk cair dihisap dan lilin dituangkan untuk digunakan sebagai material pendukung. Proses freis dilakukan untuk meratakan permukaan atas lapisan. Langkah tersebut diulangulang hingga lapisan terakhir selesai dikerjakan (Weiss 1997).

Dari gambar 2.9 produk dapat dibuat dengan metoda LDM dengan memanfaatkan mesin CNC, metoda ini pada prinsipnya sama dengan metoda LDM secara manual, yang membedakan hanya pada pembuatan pola atau rongga cetak untuk *support materialnya.*



Gambar 2.10 *Langkah kerja pembuatan produk LDM dengan CNC*

Langkah kerja dari proses pembuatan produk dengan metoda ini adalah seperti pada gambar 2.10a lilin cair, sebagai material pendukung, dituang secara tipis ke suatu lubang silinder dan didiamkan hingga membeku membentuk satu lapisan lilin. Pada lapisan lilin tersebut kemudian dibuat lubang cetak dengan proses freis menggunakan mesin CNC Milling agar lebih presisi seperti pada gambar 2.10b. Pada gambar 2.10c lubang cetak terbentuk, kemudian material produk yang berbentuk cair atau pasta (dalam penelitian ini digunakan *plastic steel* / resin-epoxy) dimasukkan ke dalam lubang cetak tersebut seperti pada gambar 2.10d dan segera mengeras setelah beberapa saat dengan bentuk