

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

3.1. Bahan Perancangan

Alat yang dirancang adalah *Infrared heater* untuk *blow molding machine* dengan suhu pemanasan *oven* mencapai $\pm 200-250^{\circ}\text{C}$. Objek pemanas merupakan botol *PET preform* berkapasitas 70 ml. Bentuk bodi inti *oven* akan didesain dengan pemasangan tiga elemen pemanas *infrared* secara tersusun dan sejajar.

3.2. Alat Perancangan

Alat yang digunakan dalam perancangan *infrared heater* pada *blow molding machine* meliputi bodi inti, *cover* bodi, botol *preform disk*, dan sistem penggerak, menggunakan beberapa alat sebagai berikut:

1. Laptop

Laptop yang digunakan dalam melakukan perancangan adalah Lenovo G410 dengan spesifikasi pada **Tabel 3.1.** sebagai berikut:

Tabel 3.1. Spesifikasi Lenovo G410

<i>Operating System Edition</i>	Windows 10 Enterprise
<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i5-4200M CPU @2.50GHz
<i>Installed RAM</i>	5.00 GB
<i>System Type</i>	64-bit <i>Operating System</i>

2. Software Perancangan

Software yang digunakan untuk perancangan *infrared heater* pada *blow molding machine* dalam bentuk gambar 2D dan 3D yaitu software Autodesk Inventor Profesional 2015. **Gambar 3.1.** merupakan tampilan awal software ketika akan dibuka



Gambar 3.1. Software Autodesk Inventor Profesional 2015

3. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

Jangka sorong seperti **Gambar 3.2.** di bawah ini digunakan untuk mengukur panjang, lebar dan diameter bahan dari bagian-bagian yang dibutuhkan oleh alat *Infrared Heater* pada *Blow Molding*



Gambar 3.2. Jangka Sorong (*vernier caliper*)

4. Penggaris (Mistar)

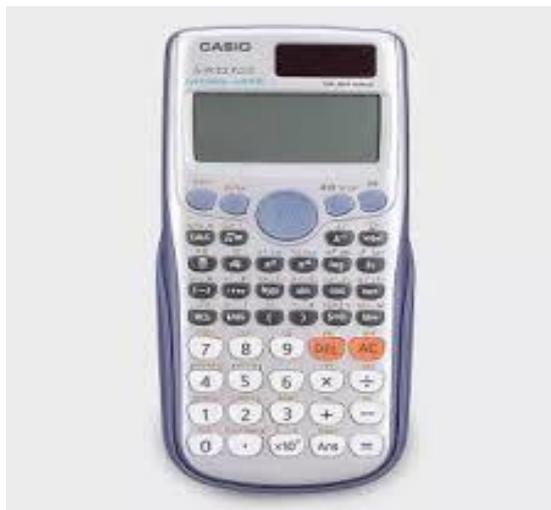
Alat ukur penggaris digunakan untuk mempermudah pengukuran secara cepat dengan ketelitian 1 mm. Dengan menggunakan penggaris seperti **Gambar 3.3.** dapat membantu proses pengukuran suatu benda yang tidak membutuhkan ketelitian sangat kecil hanya 1 mm menjadi lebih cepat.



Gambar 3.3. Penggaris (Mistar)

5. Kalkulator *Scientific*

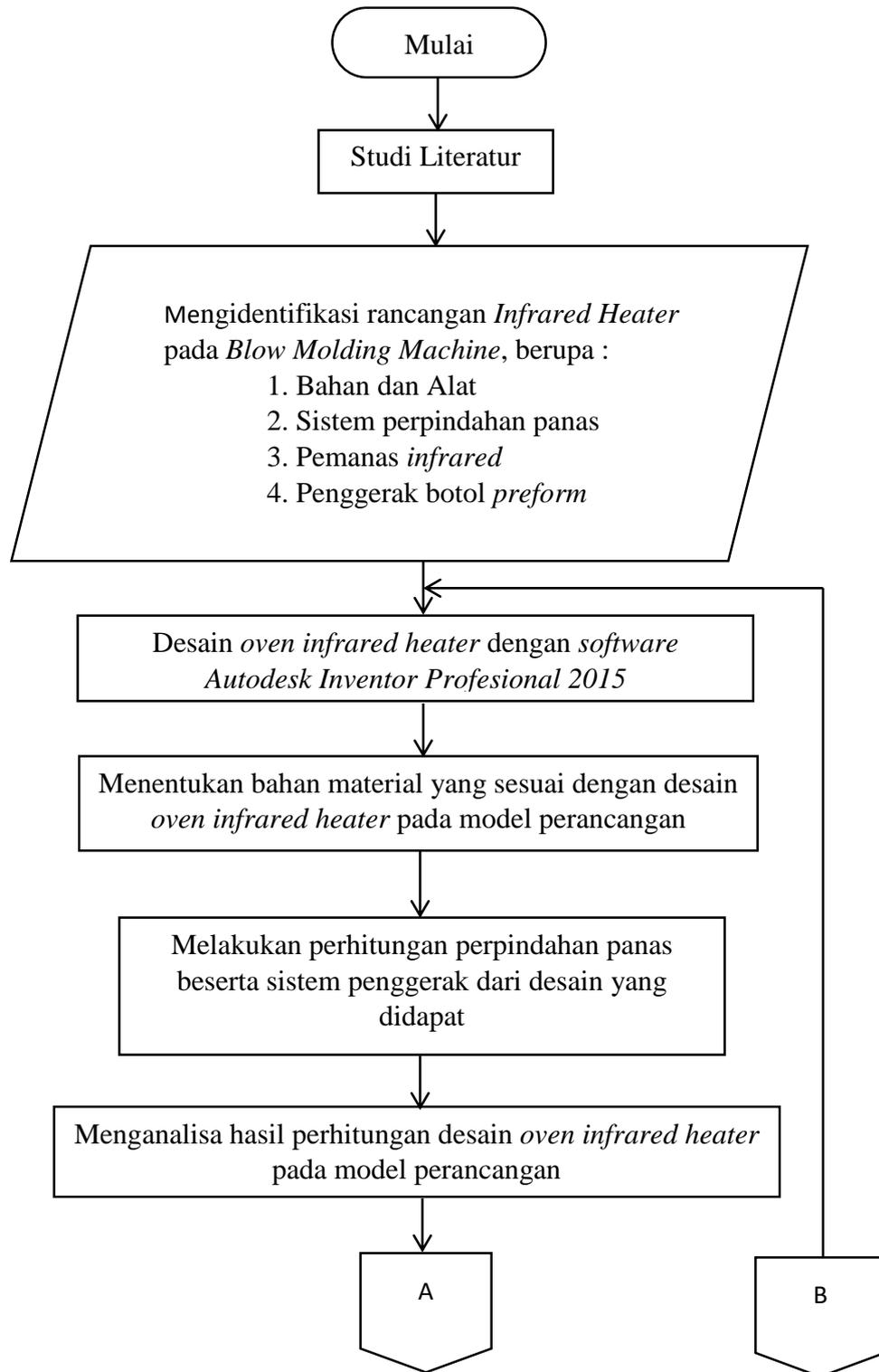
Dalam proses perancangan *Infrared Heater* pada *Blow Molding* dibutuhkan beberapa bagian yang perlu dihitung dengan cara manual. Untuk membantu proses perhitungan maka digunakan kalkulator seperti **Gambar 3.4.** agar mempermudah dalam proses analisa ukuran – ukuran yang diperlukan.

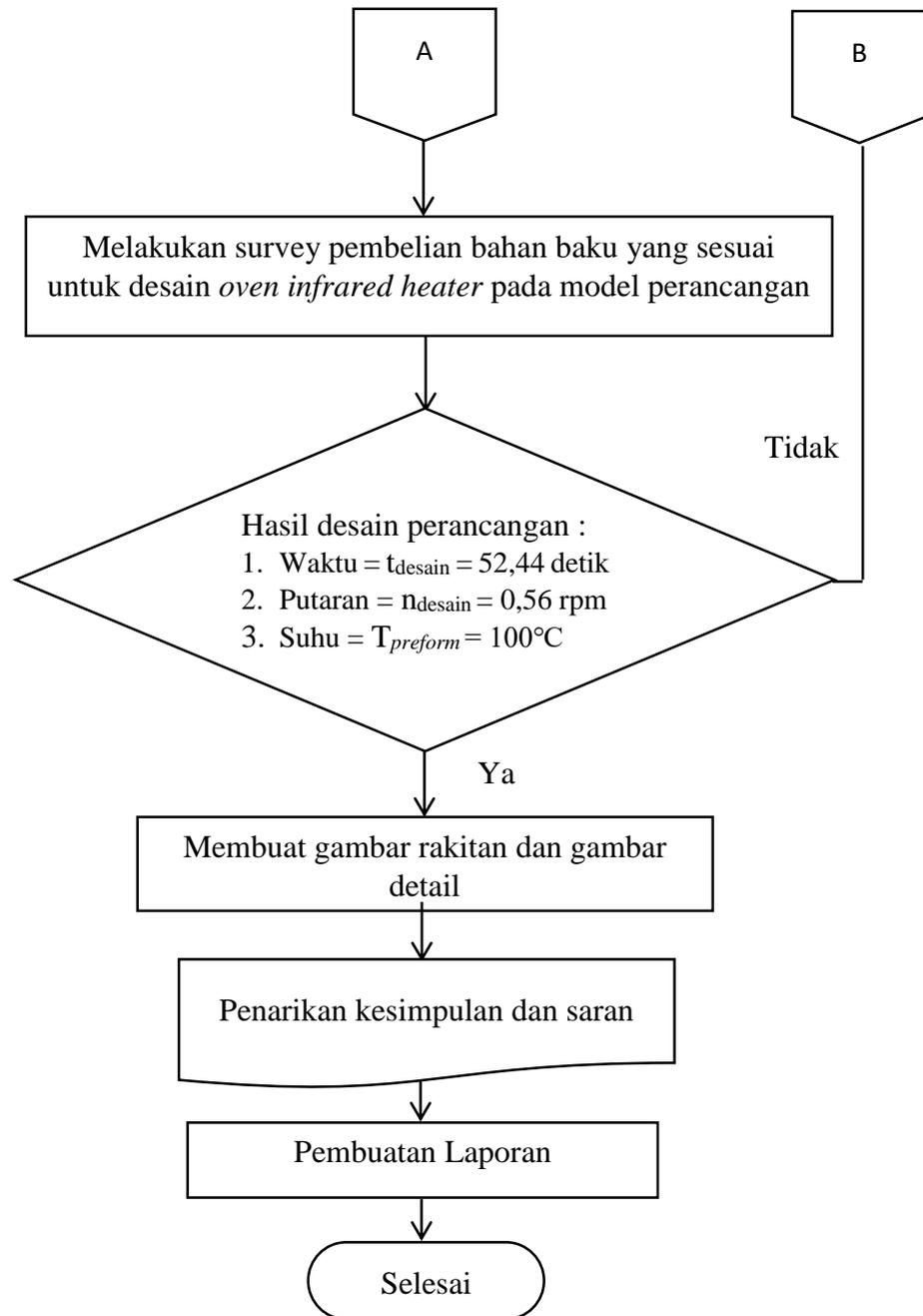


Gambar 3.4. Kalkulator *Scientific*

3.3. Prosedur Perancangan

3.3.1. Diagram Alir Perancangan





Gambar 3.5. Diagram Alir Perancangan

Gambar 3.5. merupakan metode perancangan untuk mempermudah jalannya perancangan dimulai dengan beberapa tahap antara lain:

1. Mempelajari studi literatur

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui ilmu pengetahuan tentang kaidah-kaidah dalam melakukan perancangan.

2. Mengidentifikasi rancangan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi tentang permasalahan yang akan dihadapi dan mencari solusinya.

3. Melakukan desain *infrared heater*

Tahap ini dilakukan proses desain model dan bentuk menggunakan *software Autodesk Inventor Profesional 2015*.

4. Menentukan bahan material komponen

Pada tahap ini penentuan bahan dilakukan karena merupakan hal yang penting agar alat berfungsi sesuai peruntukannya.

5. Melakukan perhitungan

Perhitungan dilakukan untuk mengetahui nilai-nilai dan besaran yang kemudian digunakan sebagai pertimbangan dalam pemilihan perancangan.

6. Analisa hasil perhitungan

Dari hasil perhitungan yang didapat kemudian dilakukan analisa untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari komponen yang dihitung.

7. Survei ketersediaan bahan baku

Dalam survey ini pemilihan kualitas merek dan harga menjadi hal terpenting yang dilakukan.

8. Hasil analisa perhitungan

Jika hasil analisa yang diperoleh sesuai dengan tujuan perancangan maka akan diteruskan ke langkah selanjutnya, namun jika tidak akan kembali ke pendesainan awal.

9. Penarikan kesimpulan dan saran

10. Pembuatan laporan

3.4. Mengidentifikasi Rancangan

3.4.1. Desain Perancangan

Desain perancangan meliputi bodi *layer* inti, bodi *layer cover*, sistem kelistrikan pada elemen *infrared*, sistem penggerak *disc* dan meja tumpuan. Tahapan tersebut dilakukan untuk mengoptimasikan model terlebih dahulu sebelum dilakukanya penentuan bahan material.

3.4.2. Perhitungan Perancangan

Tahap perhitungan, dilakukan setelah hasil rancangan beberapa komponen didapatkan, sehingga hasil dari perancangan komponen dapat dianalisa kembali dan dapat dilakukan pendesainan gambar rakitan. Adapun perhitungan yang dilakukan dalam perancangan ini, sebagai berikut:

1. Perpindahan panas, perhitungan perpindahan panas ini yaitu untuk mencari berapa energi kalor yang di pancarkan di dalam ruangan *oven* terhadap beberapa botol *preform* yang ada.
2. Putaran motor, pada putaran poros *pulley* motor perlu dilakukan penurunan voltase dari sumber listrik menuju motor, tujuannya agar motor dapat berjalan dengan pelan sehingga dalam waktu tertentu botol *preform* dapat menerima panas yang cukup sesuai titik ketika berada di dalam ruang oven.

3.4.3. Mekanisme Sistem Kerja

Proses pemanasan di dalam oven ditimbulkan oleh tiga elemen *infrared* yang di pasang sejajar secara tersusun. Panas yang dipancarkan akan memenuhi ruang oven yang dimana didalamnya sudah diisi oleh botol *preform*. Sehingga saat botol *preform* dikeluarkan maka sudah dalam keadaan lunak dan siap untuk di *blow molding*.

Proses *blow molding* dilakukan dalam kondisi botol *preform* masih dalam keadaan lunak setelah dipanaskan di dalam ruang pemanas (*heater*) kemudian dimasukkan ke dalam cetakan yang terdiri dari dua belahan *mold* yang tidak menggunakan inti (*core*) sebagai pembentuk rongga tersebut. Material plastik secara perlahan akan dijepit kemudian kedua belahan *mold*

akan menyatu sedangkan bagian atasnya akan dimasuki sebuah alat peniup (*blow pin*) yang menghembuskan udara ke dalam pipa plastik yang masih lunak, sehingga plastik tersebut akan mengembang dan membentuk seperti bentuk rongga *modal*-nya. Material yang sudah terbentuk akan mengeras dan bisa dikeluarkan dari *modal*.

3.4.4. Menentukan Bahan

Dari hasil analisa beberapa referensi tentang perancangan desain *infrared heater* dan bentuk jadi *infrared heater* maka dapat diidentifikasi material yang harus digunakan dalam perancangan alat *infrared heater* pada *blow molding machine*. Kemudian dapat diketahui ukuran – ukuran yang diperlukan dengan menggunakan sampel botol *preform* yang nantinya akan dipakai untuk bahan baku uji pembuatan botol. Penentuan bahan material bodi dan komponen *infrared heater* bertujuan agar alat yang akan dibuat nantinya benar-benar berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan perancangan ini.

3.5. Gambar Rakitan, Sub-rakitan dan Gambar Detail

Setelah tahap desain perancangan selesai kemudian hasil perancangan *infrared heater* pada *blow molding machine* dituangkan kedalam gambar kerja 2D untuk memberikan info yang detail dan jelas.

3.6. Pembahasan Hasil dan Kesimpulan

Pembahasan hasil dan kesimpulan berisi tentang perancangan *infrared heater* pada *blow molding machine*. Perancangan ini selanjutnya akan dianalisa apakah sesuai dengan perencanaan awal atau tidak.