

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 *Software* Perancangan

Penulis menggunakan *Software* Autodesk Inventor Professional 2015 (AIP 2015) dalam perancangan dan analisa, gambar 3.1 merupakan logo dari AIP 2015.



Gambar 3.1 Logo Autodesk Inventor Professional 2015

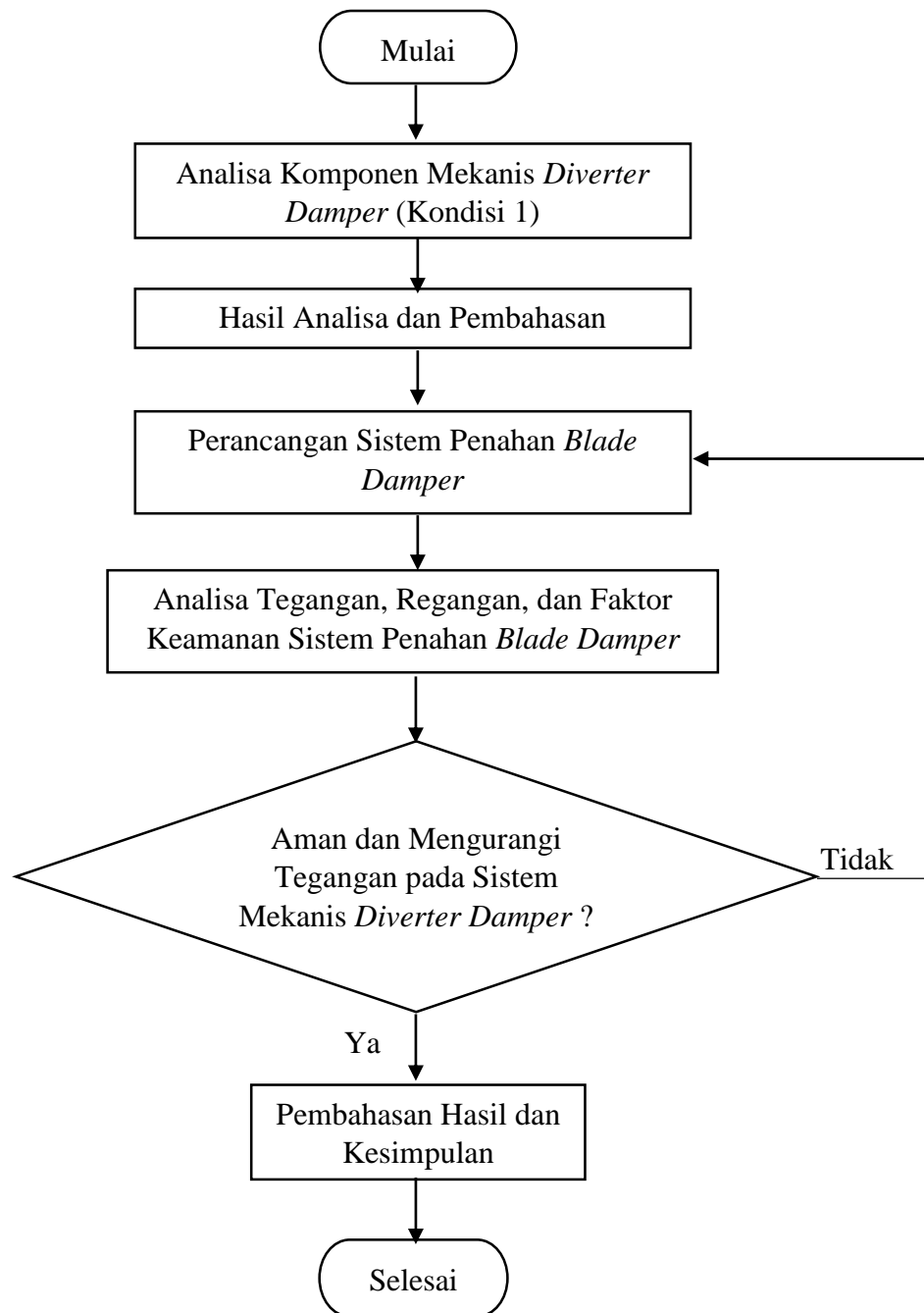
Perancangan sistem penahan *blade damper* pada PLTGU di PT Indonesia Power UP Semarang menggunakan laptop HP dengan spesifikasi pada tabel 3.1.

Table 3.1 Spesifikasi laptop yang digunakan dalam perancangan

<i>Operation System</i>	Windows 7
<i>Processor</i>	AMD A4-3330MX
<i>CPU</i>	2.30 Ghz
<i>Installed Memory (RAM)</i>	4.00 GB
<i>System Type</i>	64-bit <i>Operating System</i>

3.2 Diagram Alir Perancangan dan Analisa Sistem Penahan *Blade Damper*

Gambar 3.2 menunjukkan alur perancangan sistem penahan *blade damper* di PT Indonesia Power UP Semarang menggunakan *software* Autodesk Inventor Professional 2015.



Gambar 3.2 Diagram alir perancangan sistem penahan *blade damper*

3.3 Tahap-Tahap Perancangan Sistem Penahan *Blade Damper*

3.3.1 Analisa Komponen Mekanis *Diverter Damper* (Kondisi 1)

Analisa pada komponen mekanis *diverter damper* pada kondisi sekarang (kondisi 1) bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan, regangan, dan faktor keamanan yang terjadi akibat bobot dari *diverter damper* ketika *full open*.

3.3.2 Hasil Analisa dan Pembahasan

Hasil dari simulasi yang dilakukan menggunakan *software* Autodesk Inventor Professional 2015 akan diperoleh besarnya nilai tegangan, regangan, dan faktor keamanan sehingga dapat diketahui besarnya nilai maksimum dari masing-masing komponen mekanis *diverter damper* pada kondisi 1.

3.3.3 Perancangan Sistem Penahan *Blade Damper*

Pada perancangan sistem penahan *blade damper* penulis menggunakan *software* AIP 2015 dengan mendesain setiap komponen dan menggabungkan (*assembly*) setelah semua komponen jadi. Pada perancangan ini penulis juga menentukan material yang digunakan pada masing-masing komponen dari sistem penahan *blade damper*, untuk *actuator*, *rod end* dan *bearing* penulis mengacu dari ketersediaan yang ada dipasaran.

3.3.4 Analisa Tegangan, Regangan, dan Faktor Keamanan Sistem Penahan *Blade Damper*

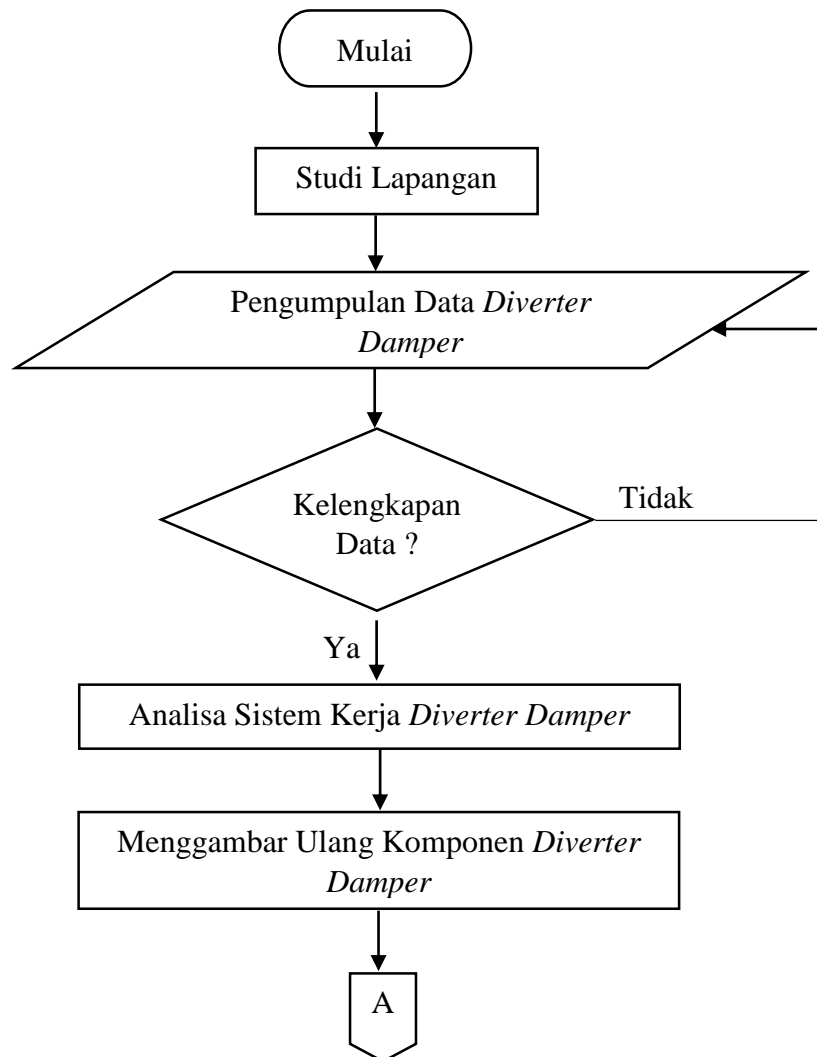
Analisa pada sistem penahan *blade damper* dilakukan setelah semua komponen di-*assembly* dan telah menentukan jenis material yang digunakan. Analisa tegangan, regangan, dan faktor keamanan menggunakan kotak dialog *stress analysis* yang ada pada AIP 2015, pada *stress analysis* penulis menentukan lokasi tumpuan dan *meshing* serta jenis-jenis kontak pada setiap komponen yang bersentuhan sebelum dilakukan simulasi. Analisa juga dilakukan pada komponen sistem mekanis *diverter damper* setelah perancangan ulang (kondisi 2)

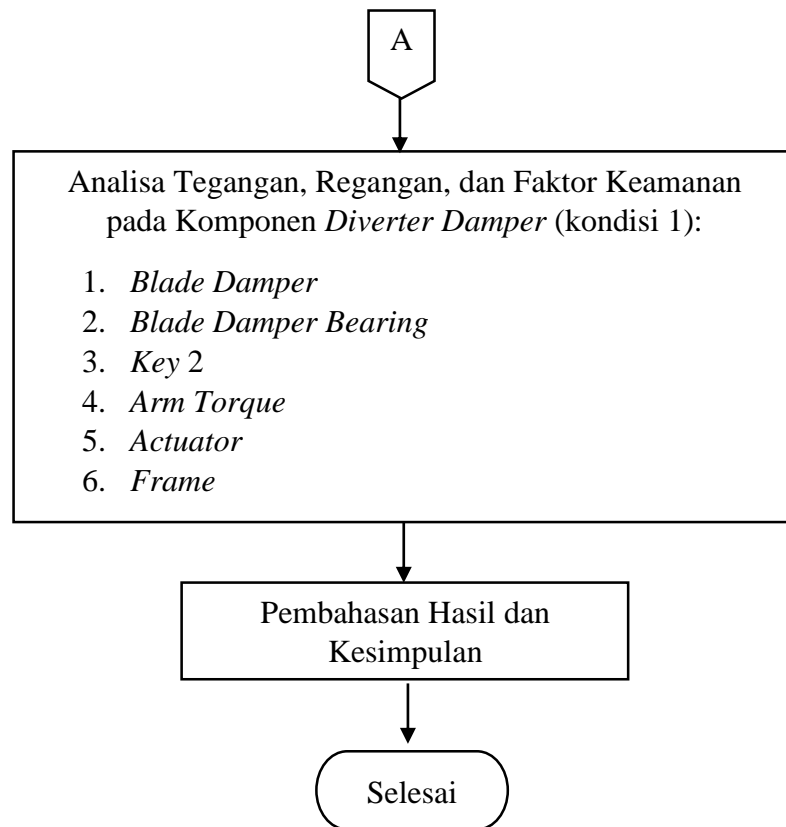
3.3.5 Pembahasan Hasil dan Kesimpulan

Pada pembahasan hasil dan kesimpulan berisi perbandingan nilai tegangan, regangan, dan faktor keamanan pada kondisi saat ini (kondisi 1) dan kondisi sesudah dilakukan perancangan ulang pada *diverter damper* (kondisi 2). Diharapkan setelah dilakukan perancangan ulang pada *diverter damper* dapat mengurangi nilai tegangan yang terjadi pada sistem mekanis *diverter damper* akibat bobot *blade damper*.

3.4 Diagram Alir Analisa Tegangan Pada Komponen *Diverter Damper*

Gambar 3.3 merupakan diagram alir untuk analisa tegangan yang terjadi pada komponen *diverter damper* pada kondisi sekarang (tanpa sistem penahan *blade damper*).





Gambar 3.3 Diagram alir analisa komponen *diverter damper* (kondisi 1)

3.5 Tahap-Tahap Dalam Analisa Tegangan Pada Komponen *Diverter Damper*

3.5.1 Studi Lapangan

Penulis telah melakukan kerja praktik (KP) selama satu bulan di PT Indonesia Power UP Semarang dan melakukan pengumpulan data selama kurang lebih 2 minggu berkaitan dengan *diverter damper*. Ketika penulis observasi di lapangan mengetahui di dalam unit *diverter damper* tidak ada sistem penahan *blade damper* ketika *full open / combine cycle*, sehingga menyebabkan momen puntir pada poros *blade damper* dan tegangan pada komponen sistem mekanis menjadi besar.

Dari uraian di atas maka penulis akan melakukan analisa tegangan yang terjadi pada masing-masing komponen *diverter damper* seperti: *actuator*, *blade damper*, *key*, *pin*, dan *arm torque*.

3.5.2 Pengumpulan Data *Diverter Damper*

Data *diverter damper* diperoleh dengan mengukur komponen secara langsung seperti *actuator* dan *arm torque*, untuk data yang lain penulis memperoleh dari perpustakaan yang ada di PT Indonesia Power UP Semarang berupa *manual book*. Tetapi pada *manual book* informasi yang disampaikan hanya secara garis besar/terbatas, untuk itu penulis juga menggunakan media internet sebagai referensi seperti material pada komponen *diverter damper*. Pada *manual book* berisi tentang spesifikasi material, gambar teknik, dan diagram aliran fluida hidrolis.

3.5.3 Analisa Sistem Kerja *Diverter Damper*

Sistem kerja dari *diverter damper* adalah menggunakan tekanan fluida hidrolis yang diperoleh dari *hydraulic pump* kemudian masuk ke dalam sistem kontrol hidrolis dan *relief valve* lalu diteruskan ke *actuator*. Pada *actuator* tekanan fluida hidrolis diubah menjadi gerakan maju mundur untuk menggerakkan *arm torque*. *Arm torque* berfungsi mengubah gerakan translasi *actuator* menjadi gerakan rotasi dan diteruskan ke *blade damper*, sehingga memungkinkan *blade damper* untuk membuka ke atas (*combine cycle*). *Blader* pada sistem hidrolis berfungsi untuk menahan *blade damper* ketika posisi *full open*. *Blader* berfungsi

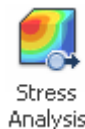
mengatur tekanan dari fluida hidrolik yang ada pada *actuator*, apabila *blade damper* akan ditutup (*open cycle*) maka *blader* akan menurunkan tekanan hidrolik, sehingga fluida mengalir melewati *blader* dan menuju ke dalam *reservoir*.

3.5.4 Menggambar Ulang Komponen *Diverter Damper*

Sebelum melakukan analisa tegangan yang terjadi pada masing-masing komponen *diverter damper*, penulis menggambaran ulang dari masing-masing komponen dengan data yang diperoleh dari *manual book* menggunakan *software* AIP 2015 pada *template* standard.ipt. Setelah semua komponen sudah digambar pada AIP 2015 dan telah memasukkan nilai kekuatan material seperti tegangan luluh (*yield strength*), tegangan maksimum (*ultimate tensile strength*) maka langkah selanjutnya adalah analisa tegangan yang terjadi pada masing-masing komponen.

3.5.5 Analisa Tegangan, Regangan, dan Faktor Keamanan Pada Komponen *Diverter Damper* (Kondisi 1)

Analisa beban menggunakan kotak dialog *stress analysis* ditunjukkan pada gambar 3.4. Analisa pada masing-masing komponen *diverter damper* dilakukan dengan menentukan arah dan besarnya nilai kecepatan gravitasi terlebih dahulu. Langkah selanjutnya adalah proses *meshing* dengan metode elemen hingga atau biasa disebut FEA pada AIP 2015. Hasil dari simulasi akan diperoleh nilai tegangan, regangan, dan faktor keamanan pada masing-masing komponen ditunjukkan dengan warna yang berbeda.



Gambar 3.4 Kotak dialog *stress analysis*

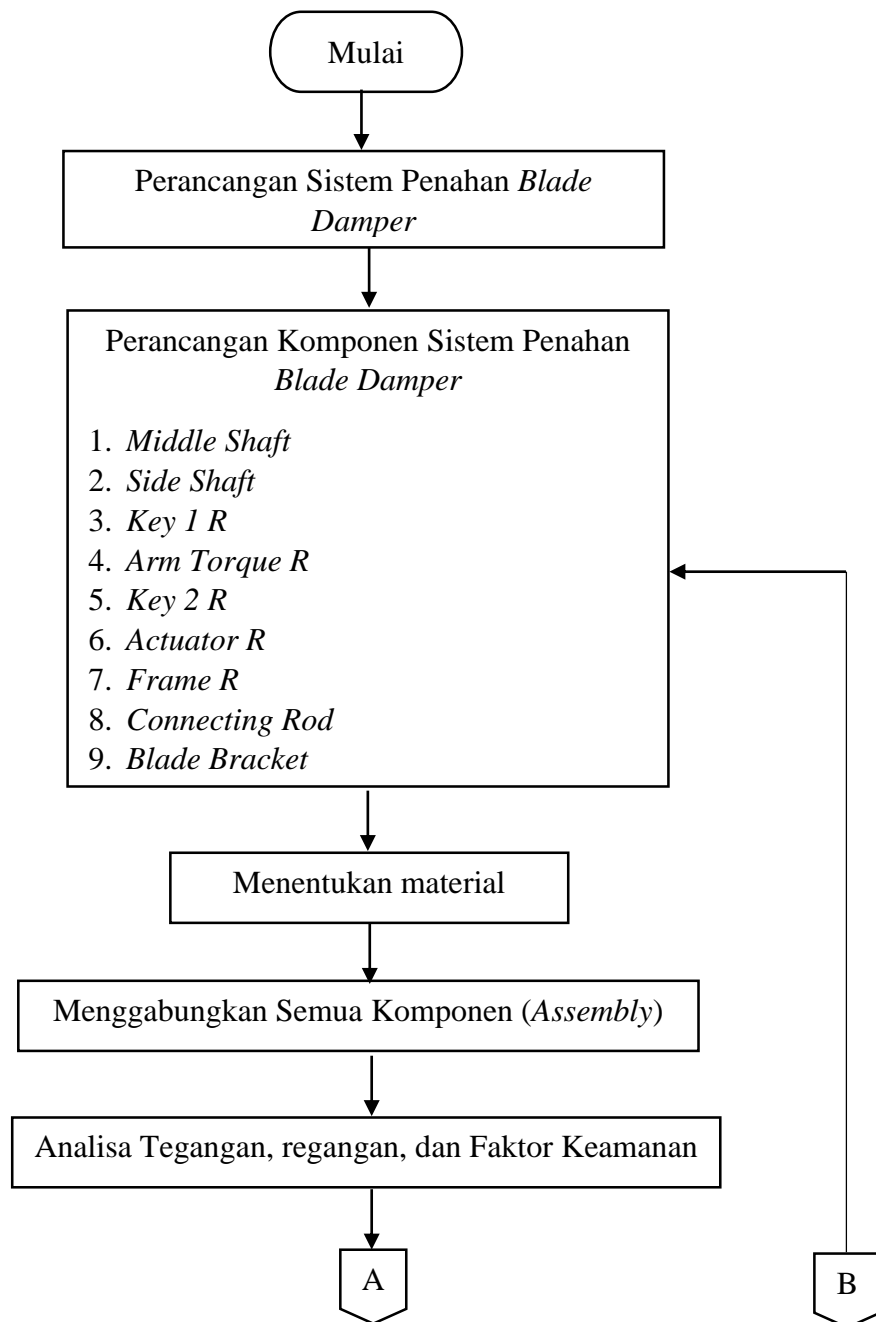
3.5.6 Pembahasan Hasil dan Kesimpulan

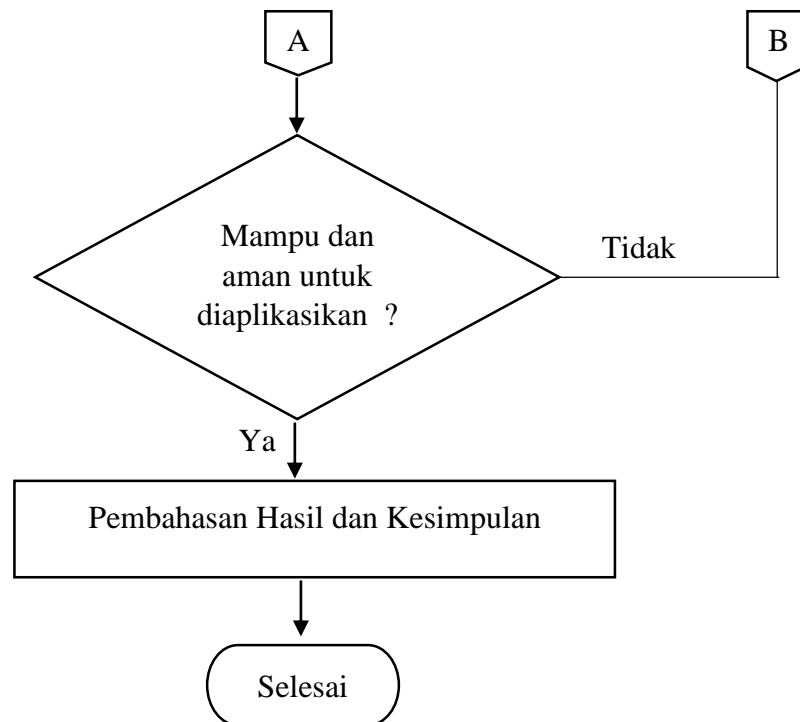
Simulasi yang sudah dilakukan menggunakan kotak dialog *stress analysis* dapat diketahui besarnya tegangan, regangan, dan faktor keamanan dari masing-

masing komponen. Simulasi yang dilakukan pada komponen mekanis *diverter damper* berdasarkan bobot *blade damper* ketika kondisi membuka penuh.

3.6 Diagram Alir Perancangan dan Analisa Tegangan Sistem Penahan *Blade Damper*

Pada gambar 3.5 menunjukkan diagram alir perancangan dan analisa sistem penahan *blade damper* pada PLTGU di PT Indonesia Power UP Semarang.





Gambar 3.5 Diagram alir perancangan sistem penahan *blade damper*

Keterangan :

R = Simbol untuk komponen sistem penahan *blade damper* yang memiliki nama sama dengan sistem mekanis *diverter damper* yang sudah ada.

3.7 Perancangan Sistem Penahan *Blade Damper*

Perancangan sistem penahan *blade damper* dilakukan berdasarkan kondisi yang ada di lapangan dengan menggambar ulang sistem yang sudah ada dan mengacu pada gambar teknik yang diperoleh dari PT Indonesia Power UP Semarang. Sistem penahan *blade damper* berfungsi untuk mengurangi tegangan pada sistem mekanis *diverter damper* ketika *blade damper* membuka.

3.7.1 Perancangan Komponen Sistem Penahan *Blade Damper*

Perancangan pada komponen sistem penahan *blade damper* dilakukan dengan menggambar masing-masing komponen seperti *midlle shaft*, *side shaft*, *arm torque R*, dan *actuator R*. Dimensi pada sistem penahan *blade damper* ditentukan

berdasarkan tempat yang tersedia di lapangan seperti lebar dari *diverter damper casing*.

3.7.2 Menentukan Material

Material yang dipilih pada sistem penahan *blade damper* berdasarkan material pada komponen sistem mekanis yang sudah ada seperti SS 347, SS 321, dan *mild steel*. Untuk material yang digunakan pada *actuator* dan *bearing* menyesuaikan dengan yang ada di pasaran.

3.7.3 Menggabungkan Semua Komponen (Assembly)

Proses *assembly* dilakukan ketika semua desain dari masing-masing komponen sistem penahan *blade damper* selesai dan siap untuk digabungkan. Pada proses penggabungan atau *assembly* pada AIP 2015 penulis menggunakan *template* standar.iam. Tujuan dari proses *assembly* ini adalah untuk mengetahui bentuk akhir dari sistem penahan *blade damper* dan untuk menyesuaikan dimensi dari masing-masing komponen.

3.7.4 Analisa Tegangan, Regangan, dan Faktor Keamanan

Analisa dilakukan untuk mengetahui nilai tegangan, regangan, dan faktor keamanan dari masing-masing komponen sistem penahan *blade damper*. Analisa bisa dilakukan apabila sudah ditentukan arah gravitasi, titik tumpu, *meshing* dan material serta jenis kontak dari masing-masing komponen. Pada analisa sistem penahan *blade damper* penulis menggunakan *meshing* standar dengan tujuan mengurangi beban dari komputernya ketika simulasi.

3.7.5 Pembahasan Hasil dan Kesimpulan

Hasil dari simulasi selanjutnya dijadikan satu sehingga mudah dalam menganalisa untuk mengetahui komponen sistem penahan *blade damper* yang mengalami tegangan maksimum.