

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

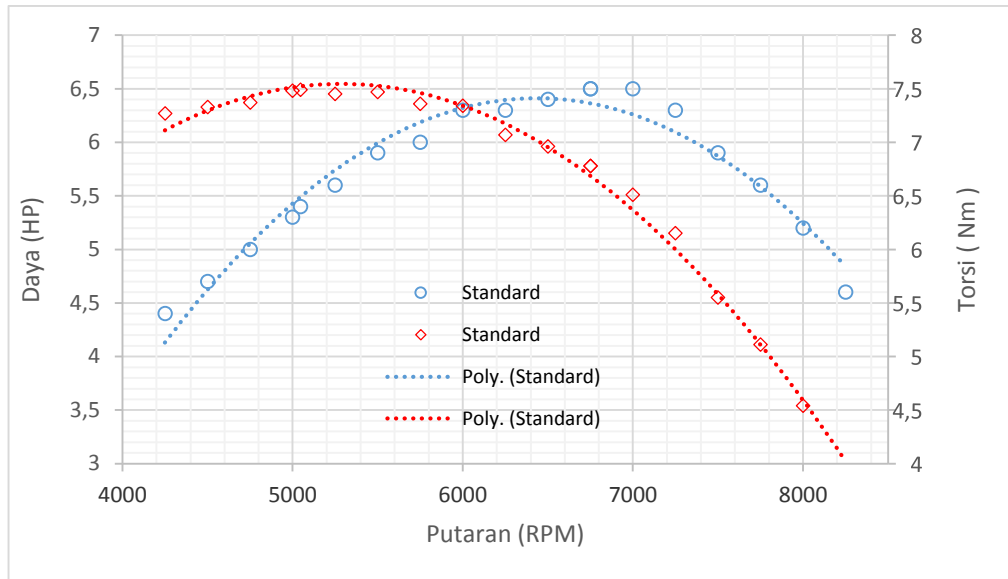
4.1. Data dan Hasil *Dynotest* Kondisi *Standard*

Pada bagian akan dibahas tentang daya dan torsi yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor pada saat *standard* dan membandingkan hasil tersebut dengan hasil spesifikasi pabrik. Sebelum memulai simulasi, parameter masukan harus dicari terlebih dahulu. Setelah parameter ditentukan, barulah simulasi simulasi *computational fluid dynamics (CFD)* dengan menggunakan program *ANSYS fluent* dimulai. Dari hasil simulasi tersebut, didapatkan data mengenai *velocity*, *pressure*, dan *turbulensi* yang melalui *intake*. Setelah menemukan nilai dari *velocity*, *pressure*, dan *turbulensi*. Peneliti dapat menemukan hasil atau data terbaik dari *intake* manipol tersebut. Dan yang terakhir peneliti menganalisa hasil *dynotest* pada *intake manifold standard*, *intake manifold* modifikasi pertama, *intake manifold* modifikasi kedua.

Semua produsen sepeda motor pasti mengeluarkan spesifikasi dari sepeda motor buatan mereka. Terutama untuk urusan daya dan torsi. Semua produsen pasti mencantumkannya karena sala satu faktor untuk membeli sepeda motor adalah daya dan torsi. Dalam penelitian ini, sepeda motor yang digunakan adalah Yamaha vega r 110cc. berikut ini adalah daya dan torsi yang dikeluarkan produsen motor tersebut dan kemudian membandingkan spesifikasi bawaan pabrik dan spesifikasi yang dihasilkan oleh pengujian *dynotest*.

Tabel 4.1. Daya dan Torsi dari Pabrik

DAYA	6.6 HP / 8000 RPM
TORSI	9 Nm / 5000 RPM



Grafik 4.1. Daya dan Torsi Hasil Dyanotest Manifold Standard

Hasil dynotest menggunakan intake manifold *standard* dapat terlihat pada grafik 4.1, dimana motor tersebut daya puncak sebesar 6.5 HP pada RPM 5046. Tenaga yang dihasilkan turun sebanyak 0.1 HP jika hasil dibandingkan dengan data *standard* pabrik. Putaran untuk memperoleh puncak daya berubah dari 8000 RPM ke 6751 RPM. Hasil torsi juga mengalami penurunan dari data pabrikan. Hasil yang didapat dari uji *dyanotest* sebesar 7.49 N.M, sedangkan data pabrikan sebesar 9 N.M. putaran mesin untuk mencapai torsi maksimum berubah dari 5000 RPM ke 5046 pada saat *dyanotest*. Hal ini disebabkan oleh kondisi motor yang sudah berumur, kondisi mesin yang belum di *service (tune up)*, oli mesin yang belum diganti, perbedaan bahan bakar, dan faktor – faktor lain yang menyebabkan daya dan torsi yang dihasilkan oleh motor menjadi turun.

4.2. Data dan Perhitungan Kecepatan Inlet

Sebelum memulai simulasi aliran dan mendapatkan data *pressure drop*, peneliti harus mengetahui kecepatan udara yang mengalir melalui lubang *intake manifold*, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\text{Stroke} \times \text{RPM}}{30000} \times \left(\frac{\text{Bore}}{\text{Diameter Port Inlet}} \right)^2 \text{ m/s} \quad (4.1)$$

Untuk data yang dimasukkan ke rumus diatas, harus menyesuaikan dengan spesifikasi mesin dari sepeda motor Yamaha vega r 110cc mempunyai panjang

stroke sebesar \varnothing 51 mm, diameter bore sebesar \varnothing 54 mm, diameter port inlet sebesar \varnothing 18 mm.

4.3. Perhitungan Untuk Mendapatkan Kerugian Tekanan (*Pressure Lost*)

Setelah melakukan semua simulasi pada bahan yang diuji peneliti harus mendapatkan P loss rata – rata setiap bahan yang di uji menggunakan CFD (ANSYS) rumus atau perhitungan yang digunakan adalah hukum Bernoulli sebagai berikut:

$$P_1 + \frac{1}{2} V_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} V_2^2 \quad \dots\dots (4.2)$$

Keterangan :

P = Pressure (Pa)

V = Velocity (m/s)

4.4. Simulasi CFD

1. Parameter Pengaturan Simulasi 3 Dimensi

Untuk menjalankan simulasi CFD (ANSYS) peneliti harus export file dari gambit ke format file .msh dan di solve kan di fluent dengan fluent 3ddp,pbns,ske. Dengan menggunakan tabel 4.2. sebagai pengaturan simulasi 3 dimensi pada fluent.

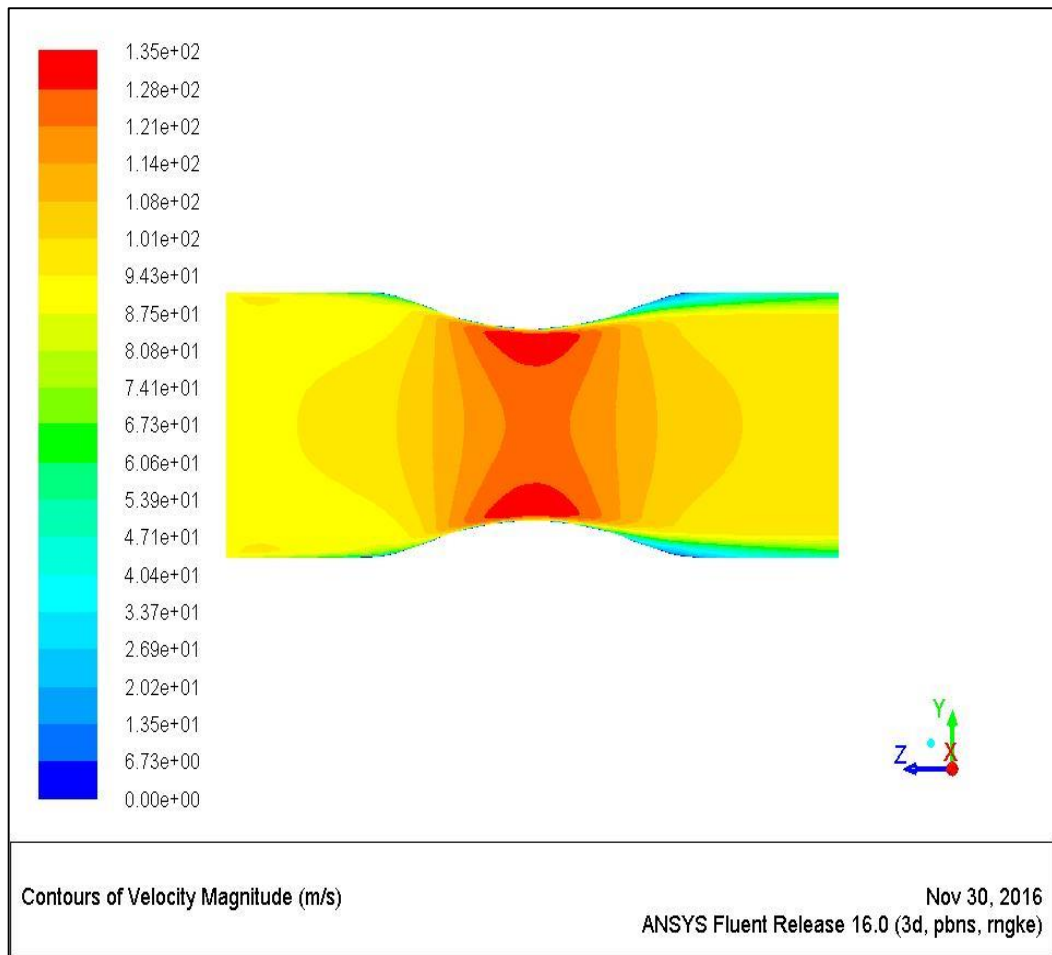
Tabel 4.2. Parameter Pengaturan Simulasi 3 Dimensi

Grid	Check	Spesifikasi	Jenis
	Scale	Grid was created	mm
Define	Models	Viscous	Standard k-epsilon
	Boundary conditions	Zone : Velocity inlet	velocity magnitude : 93,904 m/s
Solve	Control solution	SIMPLE	Pressure : standart momentum : first order Turbulent kinetik energy : first order Turbulent dissipation rate : first order

Tabel 4.2. Parameter Pengaturan Simulasi 3 Dimensi (Sambungan)

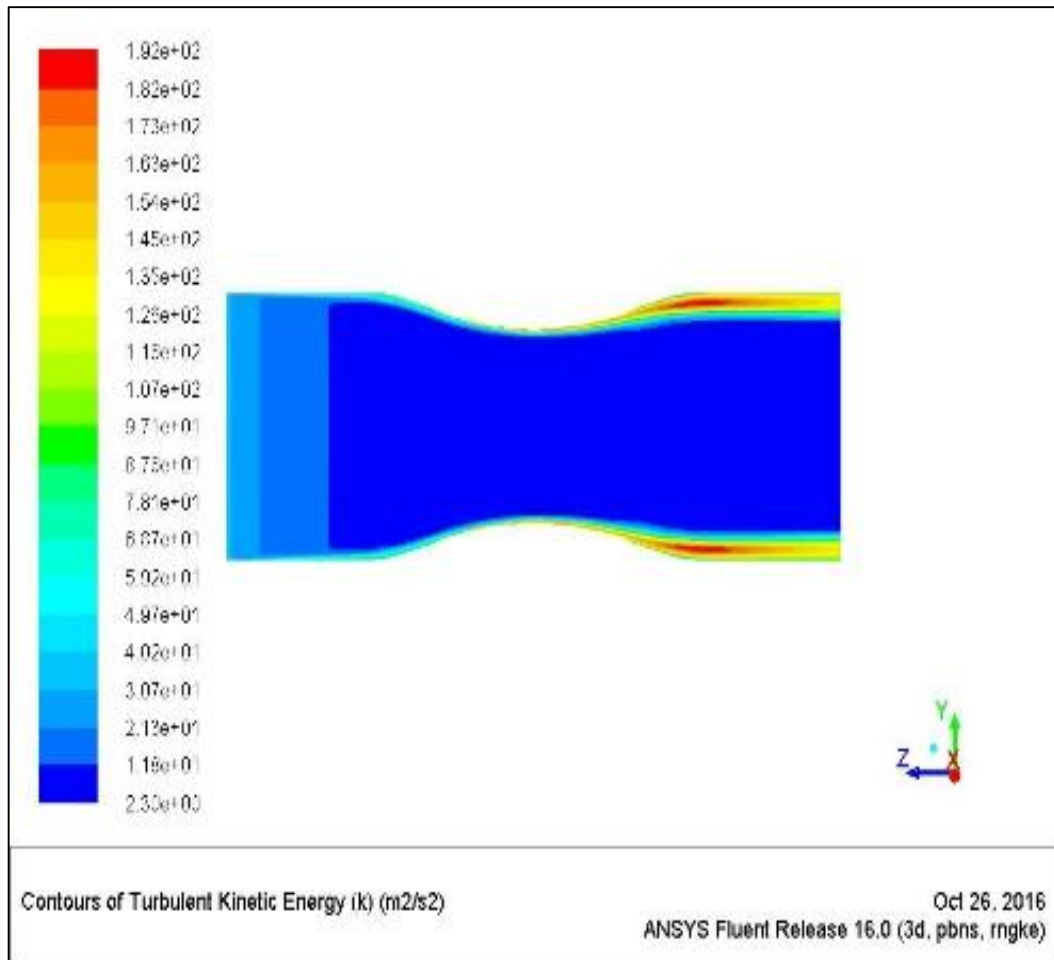
Initialize	Initialize		Compute from : velocity inlet
Monitor	Residual		Options : Print dan Plot
	Criteria convergence		
Iterate	Number of iterations		1000

2. Gambar Simulasi CFD (ANSYS)



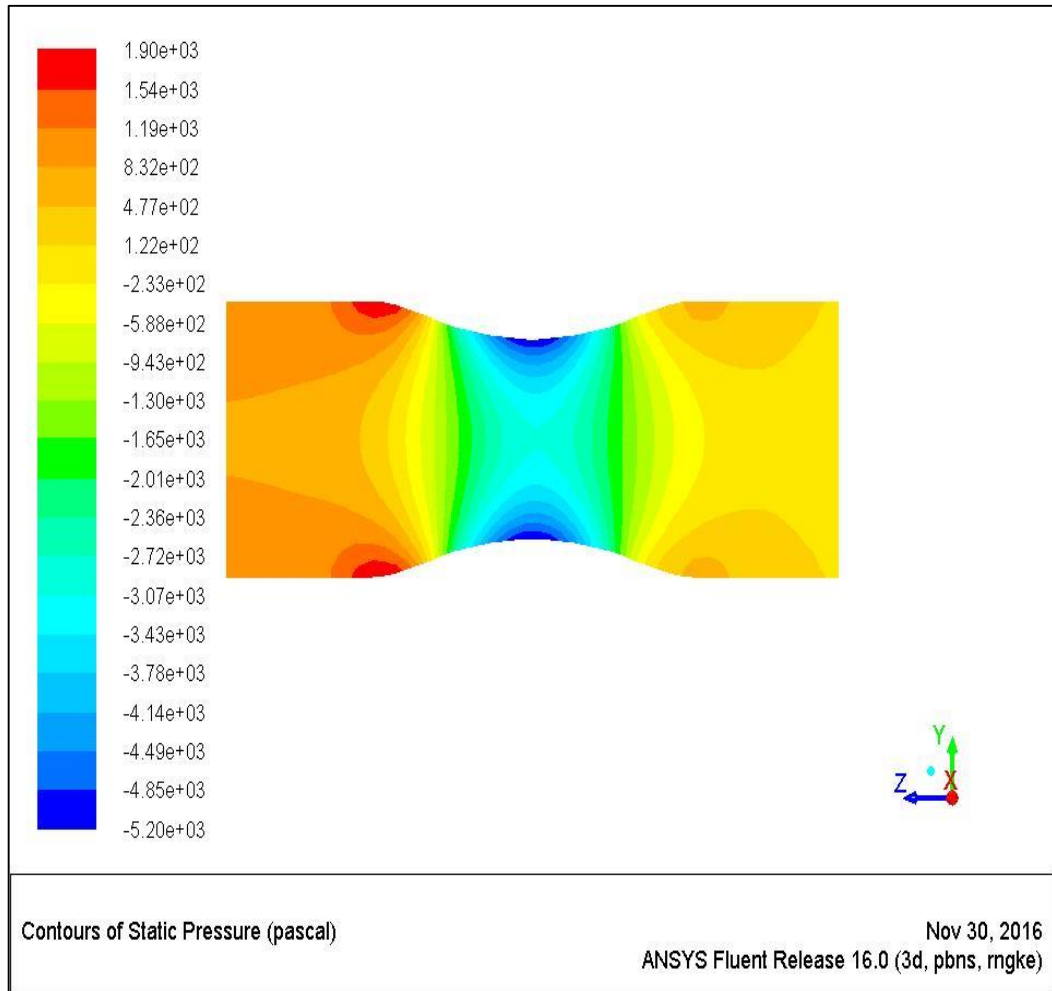
Gambar 4.1. Simulasi *Velocity Intake Manifold Venturi*

Pada gambar 4.1. menunjukkan kecepatan aliran menurun disekitar dinding sebelum melewati *Throat* (pengecilan luasan). Pada saat kecepatan aliran berada di *Throat* (pengecilan luasan) kecepatan aliran meningkat. Namun sesudah kecepatan aliran melewati *Throat* (pengecilan luasan) kecepatan aliran menurun kembali disekitar dindingnya.



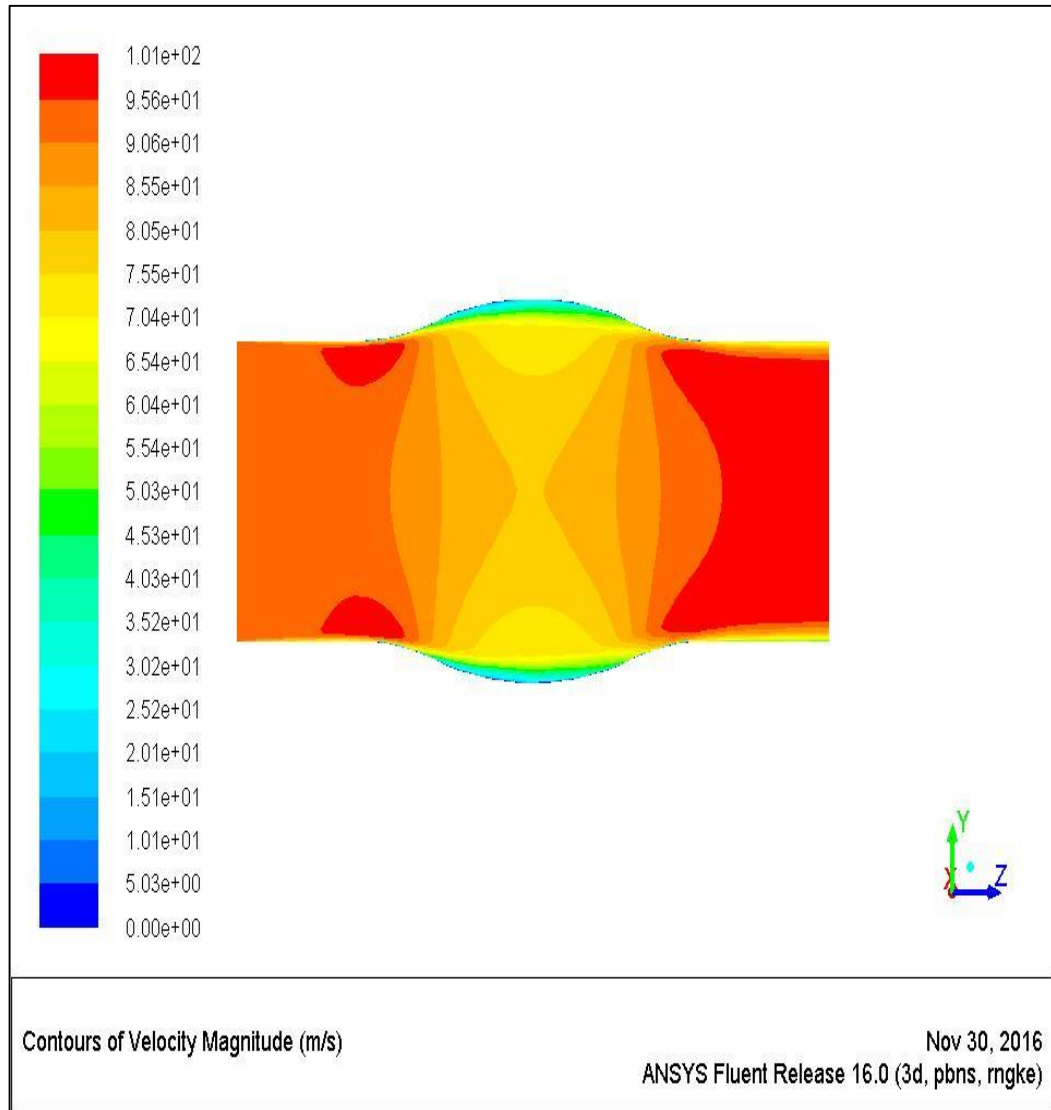
Gambar 4.2. Simulasi *Turbulent Intake Manifold Venturi*

Pada gambar 4.2. menunjukkan bahwa aliran turbulensi sebelum *Throat* (pengecilan luasan) menurun. Setelah melewati *Throat* aliran turbulensi meningkat disekitar dinding outletnya. Dikarenakan kecepatan aliran disekitar dinding outletnya menurun.



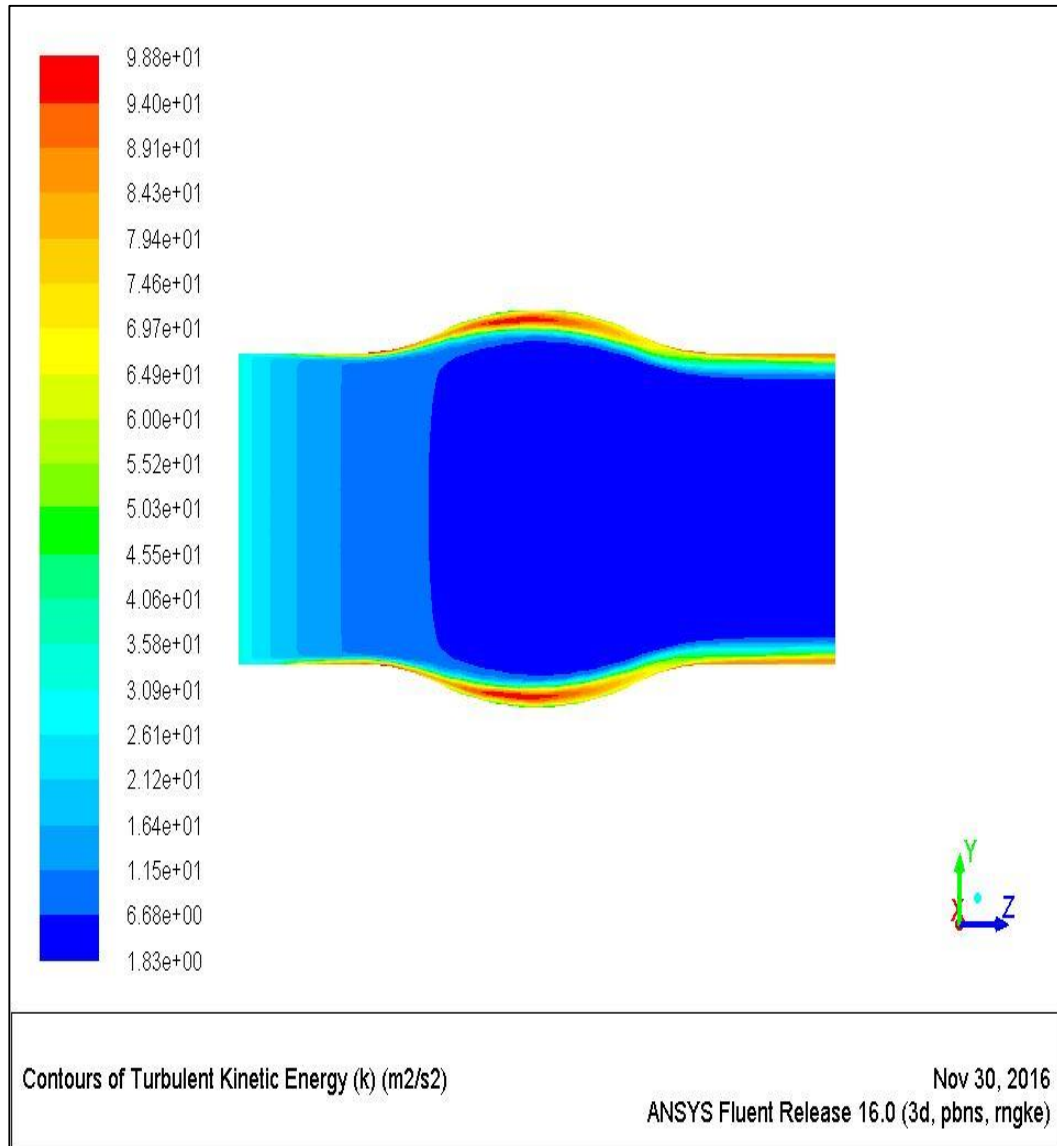
Gambar 4.3. Simulasi *Pressure Intake Manifold* Venturi

Pada gambar 4.3. diatas menunjukkan tekanan aliran meningkat disekitar dinding atas dan bawah ditunjukkan pada warna merah, tekanan aliran kemudian melewati *Throat* (pengecilan Luasan) mengalami penurunan tekanan ditengah – tengah atas dan bawah *Throat* ditunjukkan pada warna biru. Sesudah aliran melewati *Throat* mengalami penuruna aliran kecepatan disekitar dinding.



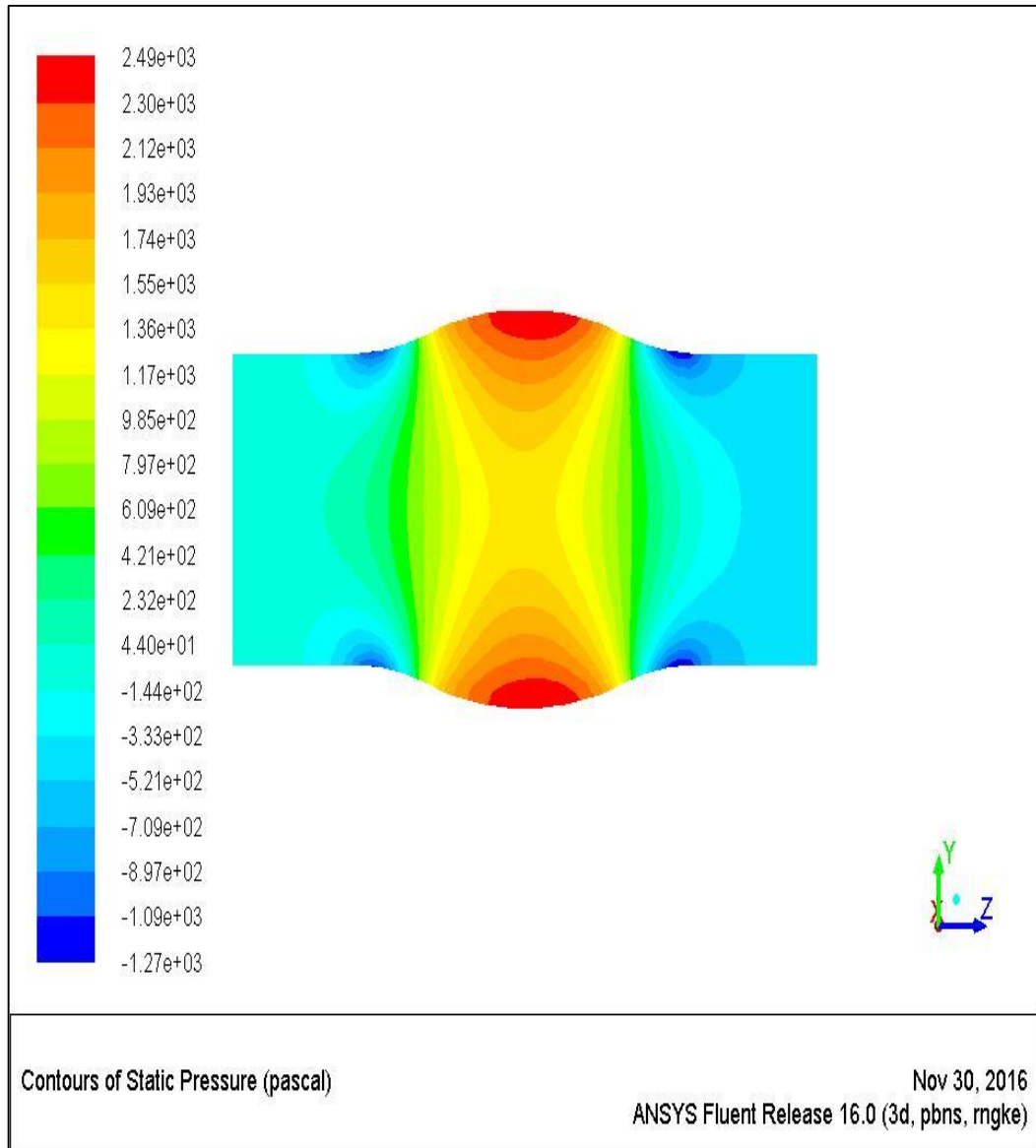
Gambar 4.4. Simulasi *Velocity Intake Manifold* modifikasi kedua

Pada gambar 4.4. kecepatan aliran mengalami peningkatan disekitar dinding inlet atas dan bawah ditunjukkan pada warna merah sebelum melewati cekungan (besaran luasan). Lalu melewati cekungan kecepatan aliran menurun dan meningkat kembali di seluru ruang outlet. Dibandingkan dengan *intake manifold venturi* yang hanya meningkat pada dinding atas dan bawah *Throat* (pengecilan luasan).



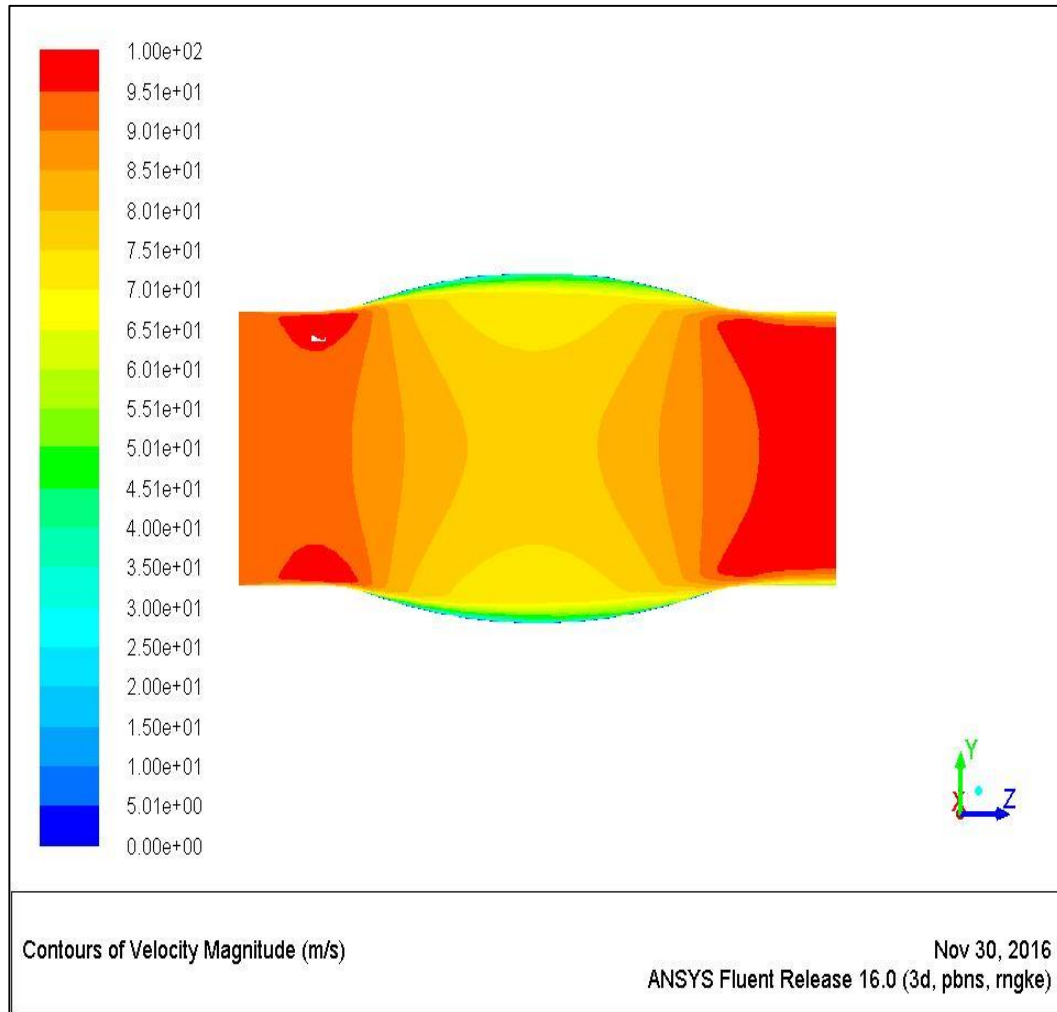
Gambar 4.5. Simulasi *Turbulent Intake Manifold* modifikasi kedua

Pada gambar 4.5. menunjukkan turbulensi aliran menurun disekitar dinding sebelum cekungan (pelebaran luasan). Turbulensi aliran didekat dinding mendekati cekungan mengalami peningkatan ditunjukkan pada warna merah. Aliran sesudah melewati cekungan mengalami penurunan turbulensi aliran disekitar dinding.



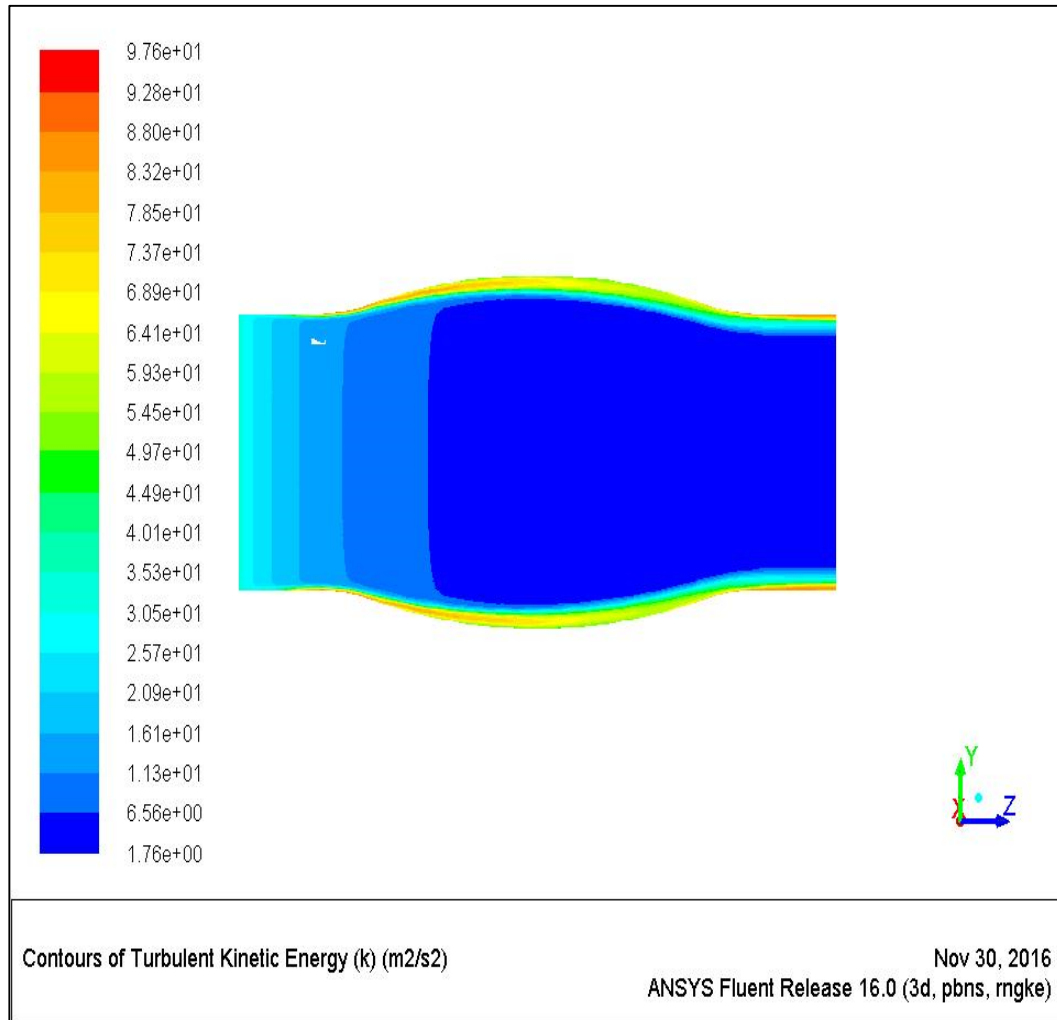
Gambar 4.6. Simulasi *Pressure Intake Manifold* modifikasi kedua

Pada gambar 4.6. bisa dilihat aliran *pressure* masuk melalui inlet melewati cekungan, peningkatan aliran *pressure* terjadi ditengah – tengah dinding atas dan bawah ditunjukkan pada warna merah. Sebelum dan sesudah cekungan aliran tekanan menurun ditunjukkan pada warna biru disekitar dindingnya.



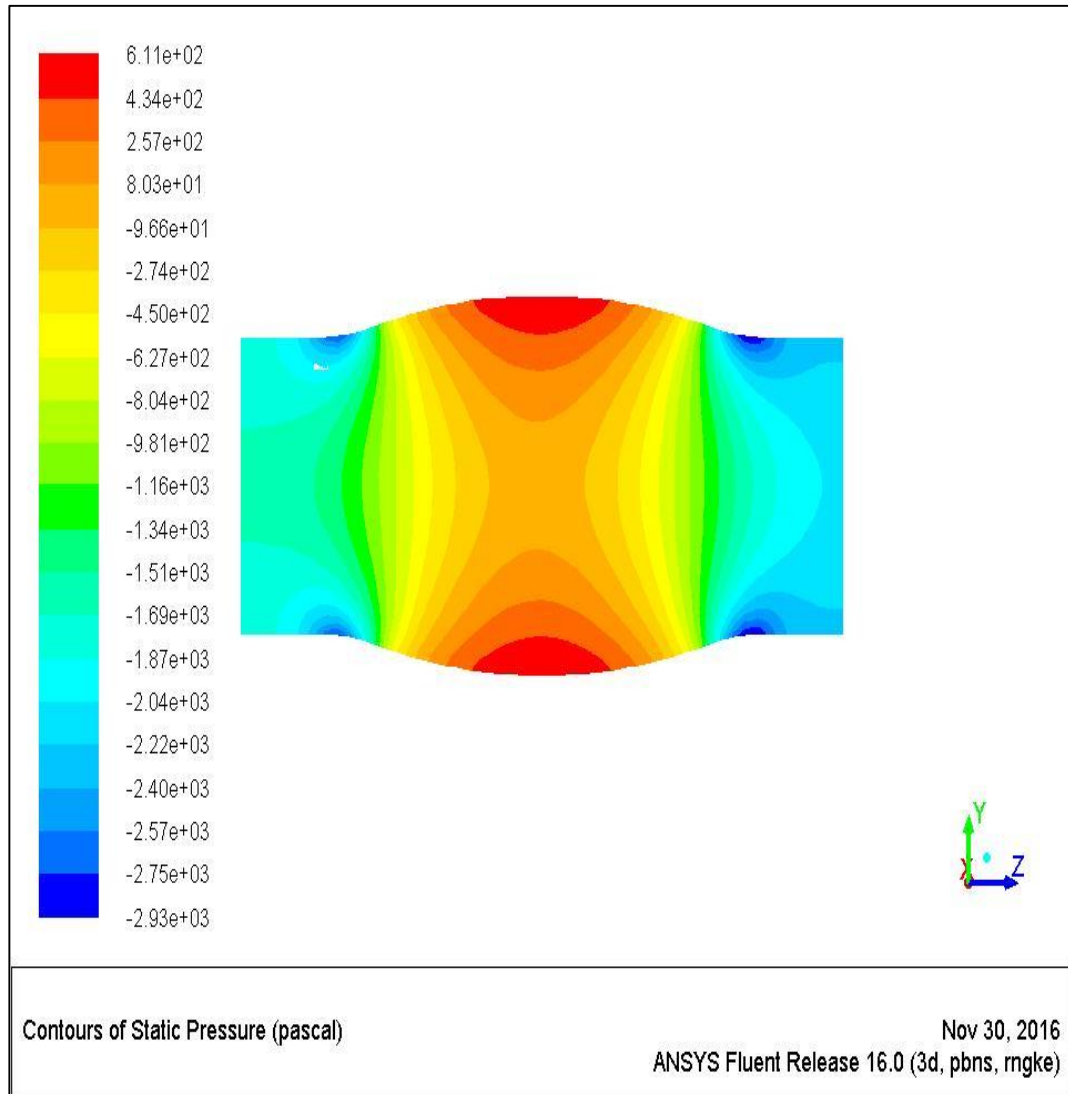
Gambar 4.7. Simulasi *Velocity Intake Manifold* modifikasi ketiga

Pada gambar 4.7. menunjukkan kecepatan aliran sebelum cekungan mengalami peningkatan disekitar dinding. Jika dibandingkan dengan kecepatan aliran dicekungan mengalami penurunan tekanan aliran. Sesudah melewati cekungan kecepatan aliran mengalami peningkatan diseluruh ruang. *Intake manifold* modifikasi ketiga ini kecepatan aliran tidak jauh berbeda dengan *intake manifold* modifikasi kedua.



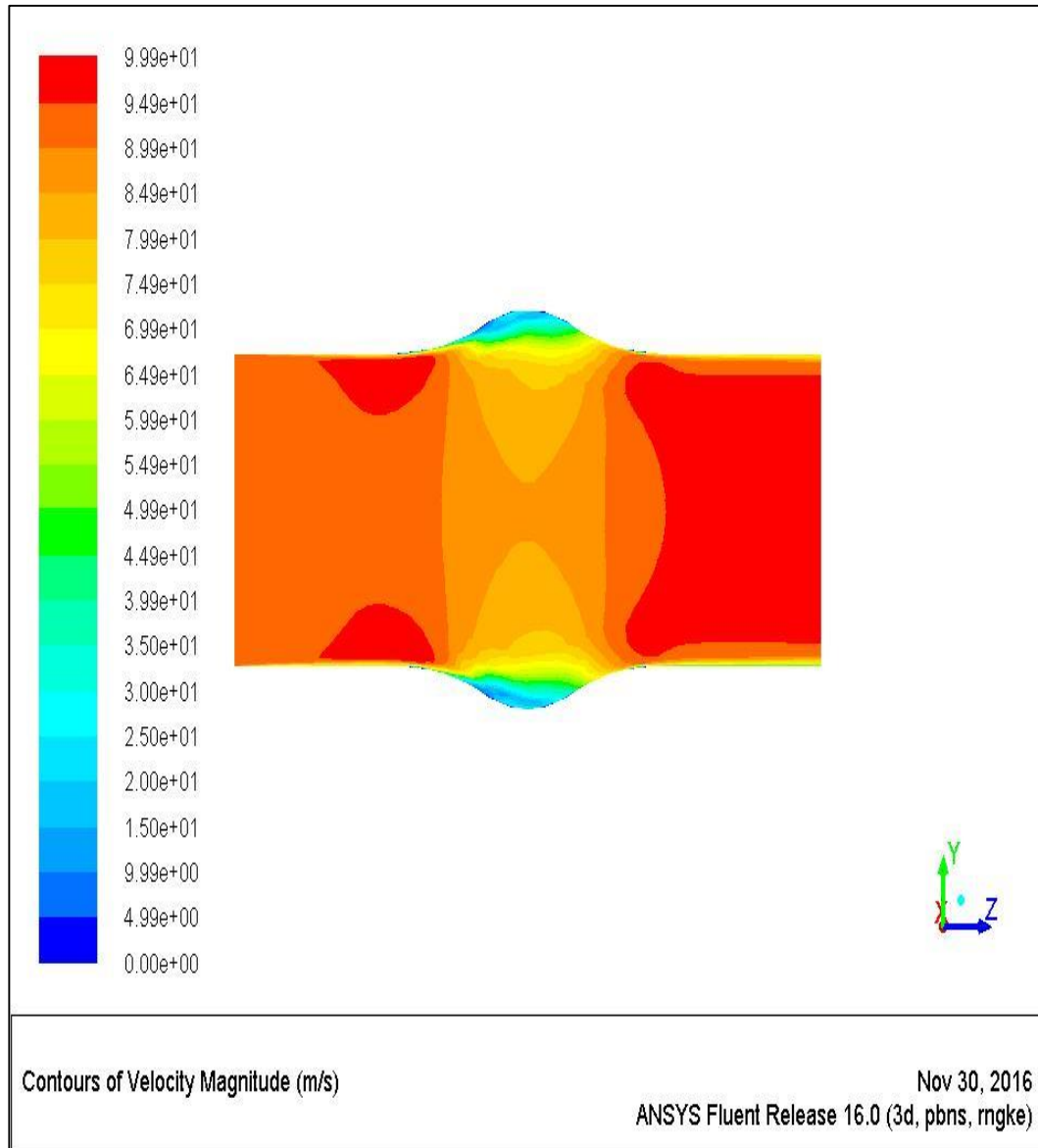
Gambar 4.8. Simulasi *Turbulent Intake Manifold* modifikasi ketiga

Pada gambar 4.8. turbulensi aliran tembolok dekat dinding sebelum cekungan (pelebaran luasan) mengalami penurunan. Turbulensi aliran mengalami peningkatan diarea cekungan sekitar dinding atas dan bawah. Dibandingkan dengan turbulensi aliran *intake manifold* modifikasi kedua yang aliran turbulensinya lebih besar dari modifikasi ketiga.



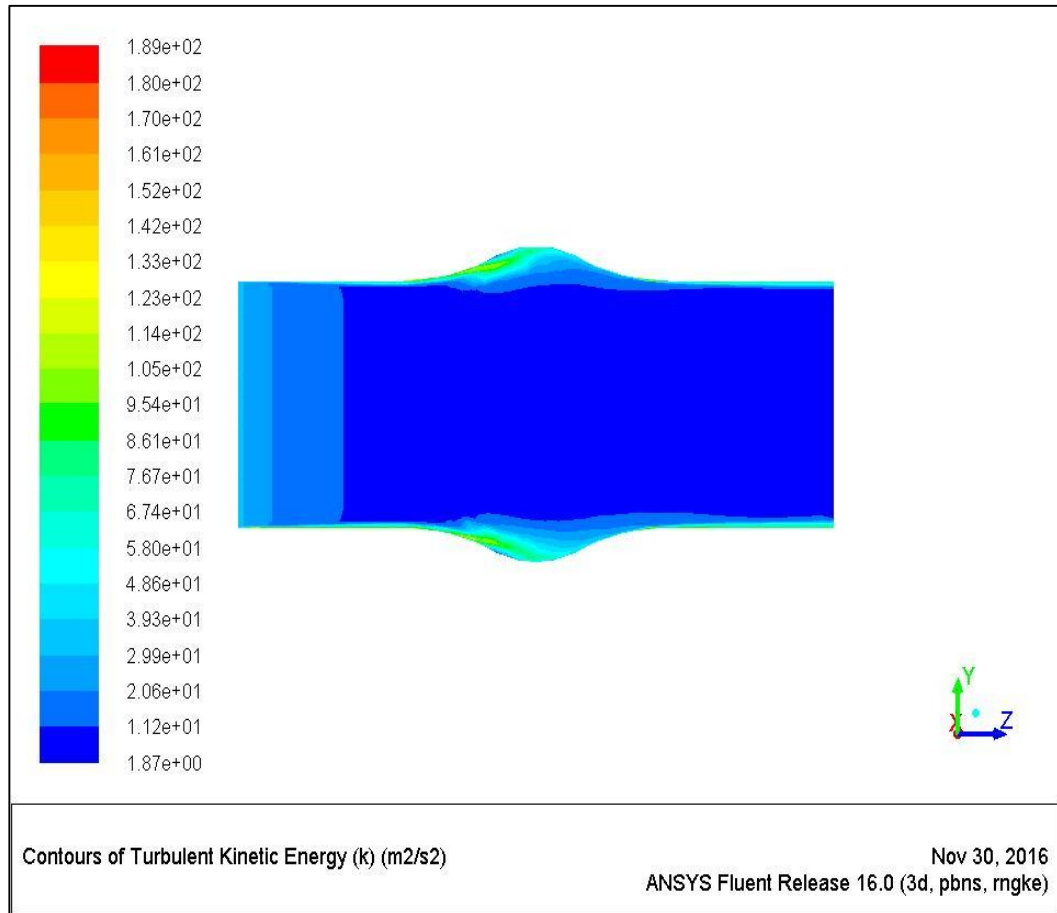
Gambar 4.9. Simulasi *Pressure Intake Manifold* modifikasi ketiga

Pada gambar 4.9. menunjukkan tekanan aliran meningkat pada cekungan disekitar dinding atas dan bawah. *Intake Manifold* modifikasi ketiga tekanan alirannya sama dengan *intake manifold* modifikasi kedua dimana tekanan alirannya mengalami peningkatan dicekungan atas dan bawah dinding. Tetapi berbeda dengan *intake manifold* venturi tekanan alirannya meningkatkan disekitar dinding mendekati *Throat* (pengecilan luasan).



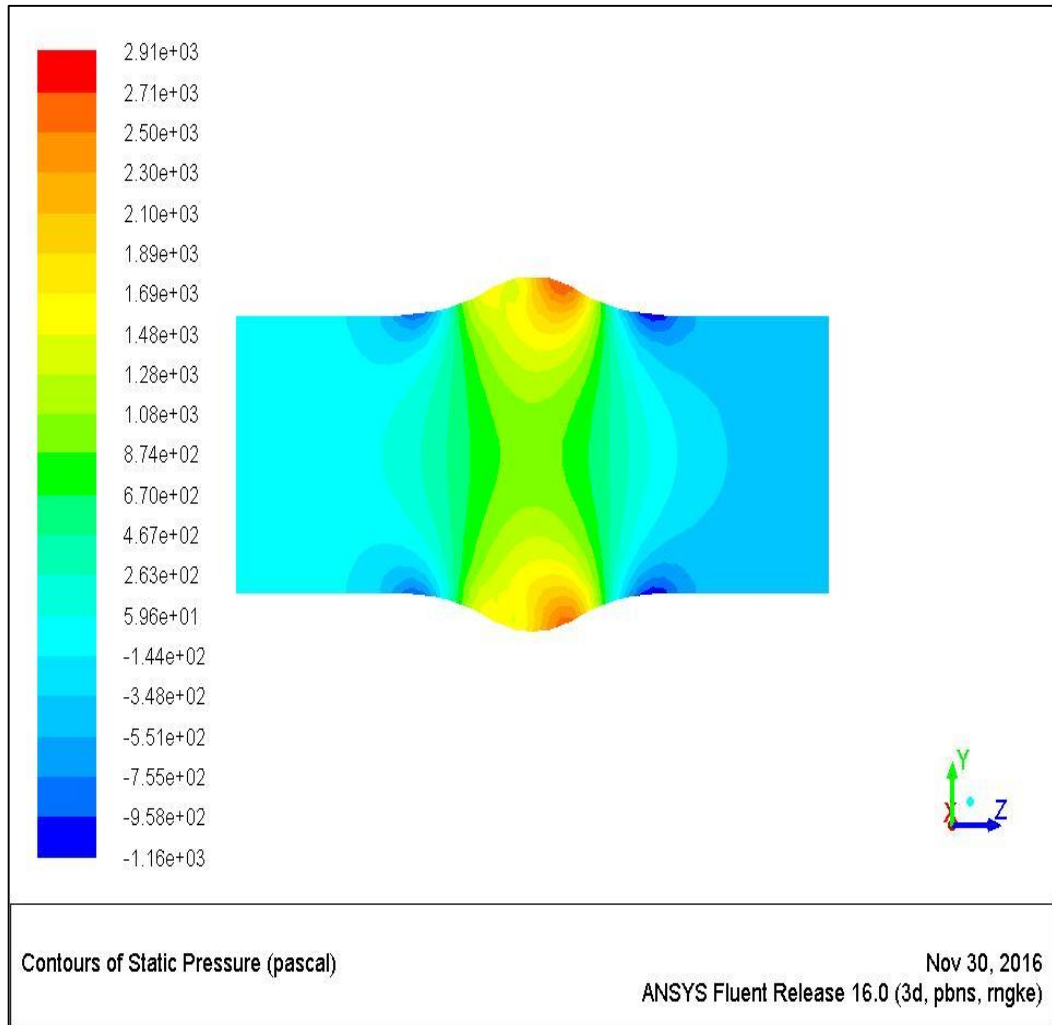
Gambar 4.10. Simulasi *Velocity Intake Manifold* modifikasi pertama

Pada gambar 4.10. menunjukkan kecepatan aliran yang didekat cekungan mengalami peningkatan dekat dinding sebelum cekungan (pelebaran luasan). Aliran didekat dinding mendekati cekungan mengalami penurunan disekitar dinding atas dan bawah berwarna biru. Jika dibandingkan kecepatan aliran yang meningkat seluruh ruang sesudah melewati cekungan. Kecepatan aliran intake manifold modifikasi pertama ini tidak jauh berbeda dengan *intake manifold* modifikasi kedua dan modifikasi ketiga.



Gambar 4.11. Simulasi *Turbulent Intake Manifold* modifikasi pertama

Pada gambar 4.11. menunjukkan turbulensi aliran dekat dinding sebelum cekungan menurun. Aliran dekat dinding mendekati cekungan mengalami peningkatan turbulensi aliran. Dibandingkan dengan *intake manifold* modifikasi ketiga dan biasa dimana turbulensi alirannya lebih besar berada dinding disekitar cekungan.



Gambar 4.12. Simulasi *Pressure Intake Manifold* modifikasi pertama

Pada gambar 4.12. menunjukkan tekanan aliran disekitar dinding menurun sebelum cekungan. Aliran yang mendekati cekungan (pelebaran luasan) mengalami peningkatan ditunjukkan pada warna merah atas dan bawah dinding. Dibandingkan dengan *intake* modifikasi ketiga dimana tekanan alirannya lebih besar.

4.5. Analisa *Pressure Drop, Velocity, dan Turbulent Pada Intake Manifold*

Dibawah ini adalah tabel hasil dari melakukan simulasi *CFD* (ANSYS) untuk mendapatkan *pressure, velocity, dan turbulent* pada *intake manifold*. Dengan menggunakan persamaan 1 maka didapatkan hasil kerugian tekanan (*Pressure Lost*) yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Simulasi *CFD (ANSYS) Intake Manifold*

DIMENSI	P (Pa)		V (m/s)		TKE (m ² /s ²)		P loss
	In	Out	In	Out	In	Out	
Venturi	832.96	22.82	93.90	86.24	33.06	46.21	810.13
Modifikasi pertama	65.54	-496.13	93.90	80.00	33.06	40.10	561.68
Modifikasi kedua	41.18	-491.83	93.90	88.07	33.06	29.16	533.01
Modifikasi ketiga	14.59	-442.05	93.90	84.34	33.06	32.68	456.64

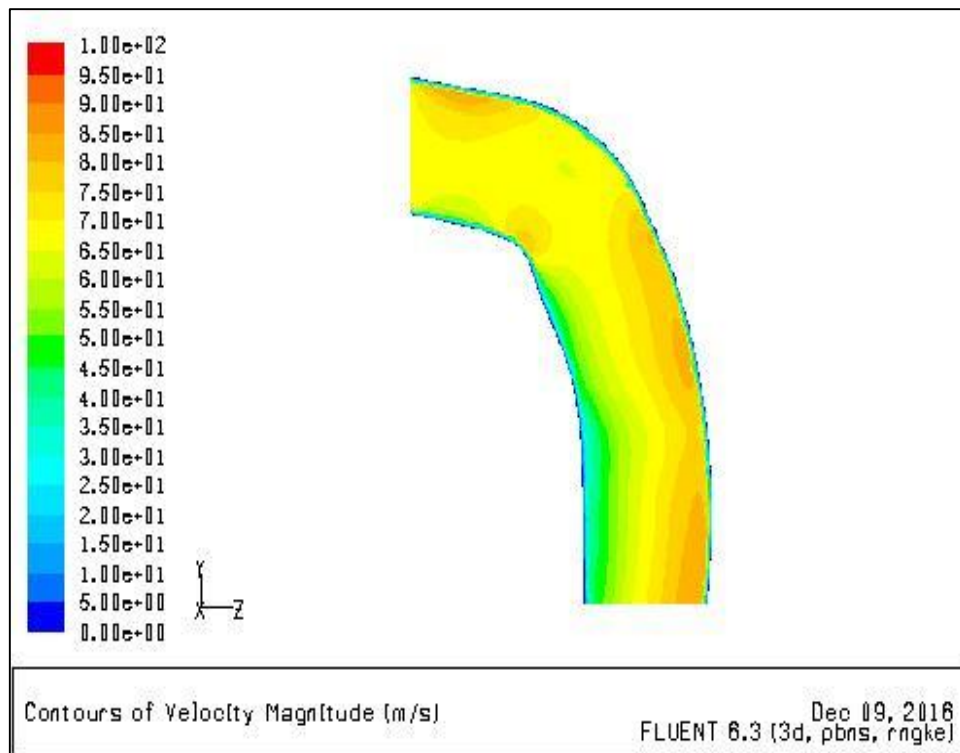
Peneliti harus membandingkan *pressure*, *velocity*, dan *turbulent* untuk mendapatkan data atau hasil yang paling baik dari hasil simulasi. Dari hasil diatas *velocity* yang tinggi dihasilkan oleh modifikasi kedua, sedangkan untuk turbulensi yang tinggi dihasilkan oleh venturi. Turbulensi yang dihasilkan venturi memang tinggi dibandingkan dengan modifikasi pertama, kedua, dan ketiga tetapi *pressure drop* yang dihasilkan oleh venturi sangat tinggi. Venturi digunakan untuk motor besar atau silinder head lebih dari satu karena venturi prioritas pada putaran tengah. Peneliti memilih turbulensi yang dihasilkan oleh modifikasi pertama. Untuk modifikasi ketiga memiliki *pressure drop* yang rendah tetapi *velocity* dan turbulensi modifikasi ketiga lebih rendah dibandingkan dengan modifikasi pertama dan kedua. Setelah itu, peneliti memilih modifikasi pertama dan kedua untuk disimulasikan.

Hasil dari simulasi kedua dengan memberikan lekukan pada intake manifold modifikasi pertama dan modifikasi kedua *velocity* dan turbulensinya sama. Tetapi *pressure drop* yang dihasilkan modifikasi pertama lebih tinggi dibandingkan dengan modifikasi kedua *pressure drop*nya lebih rendah. Dari hasil simulasi kedua yang baik adalah modifikasi kedua karena *pressure drop*nya lebih rendah.

Peneliti melakukan uji dyanotest setelah melakukan simulasi kedua untuk mengetahui intake manifold modifikasi yang efisien untuk meningkatkan performa pada motor yamaha vega. Langkah pertama peneliti menguji intake manifold modifikasi pertama daya yang dihasilkan 7 Hp pada RPM 6880 peningkatan daya sebesar 7,69%, sedangkan modifikasi kedua menghasilkan daya 7,3 Hp pada RPM 6713 peningkatan daya sebesar 12,31%. Untuk torsi modifikasi pertama

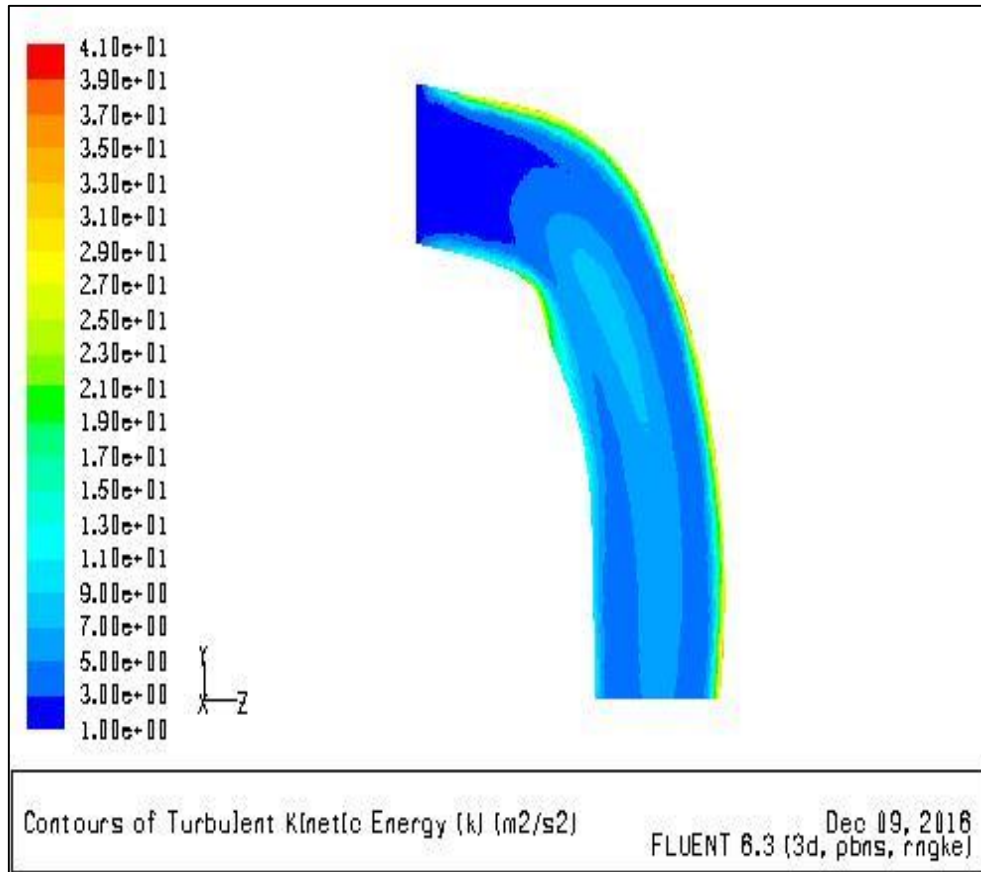
menghasilkan 7,49 N.m pada RPM 5046 peningkatan torsi sebesar 5,34%. Sedangkan modifikasi kedua menghasilkan torsi 8,12 N.m pada RPM 5835 peningkatan sebesar 8,41%. Dari hasil uji dynotest hasil daya dan torsi yang terbaik dimiliki oleh intake manifold modifikasi kedua.

1. **Optimasi Intake Manifold**



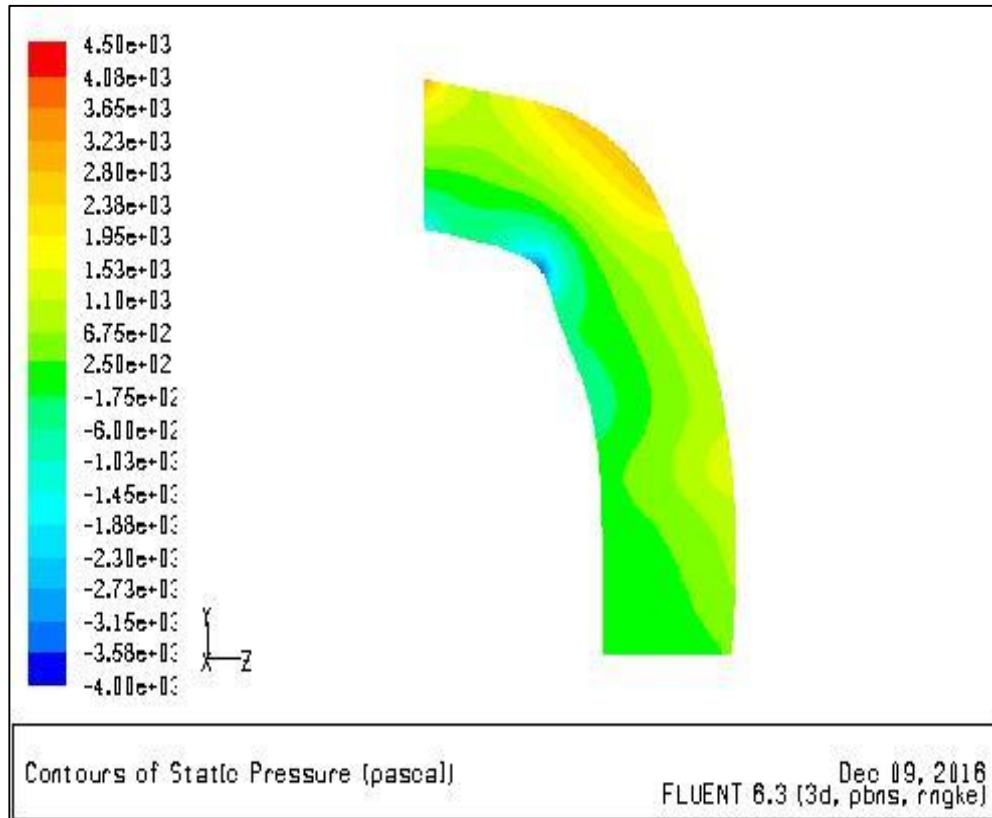
Gambar 4.13. Simulasi Kedua *Velocity Intake Manifold* modifikasi pertama

Pada gambar 4.13 menunjukkan kecepatan aliran meningkat disekitar dinding inlet bagian atas. Bagian bawah inlet tidak mengalami peningkatan sampai pada bagian dinding outlet karena mengalami pengecilan. Di bagian atas inlet sampai melewati lekukan bagian atas hingga disekitar dinding cekungan *intake manifold* tekanan aliran mengalami peningkatan. Setelah cekungan, tekanan aliran juga mengalami peningkatan disekitar dinding outlet bagian kanan *intake*.



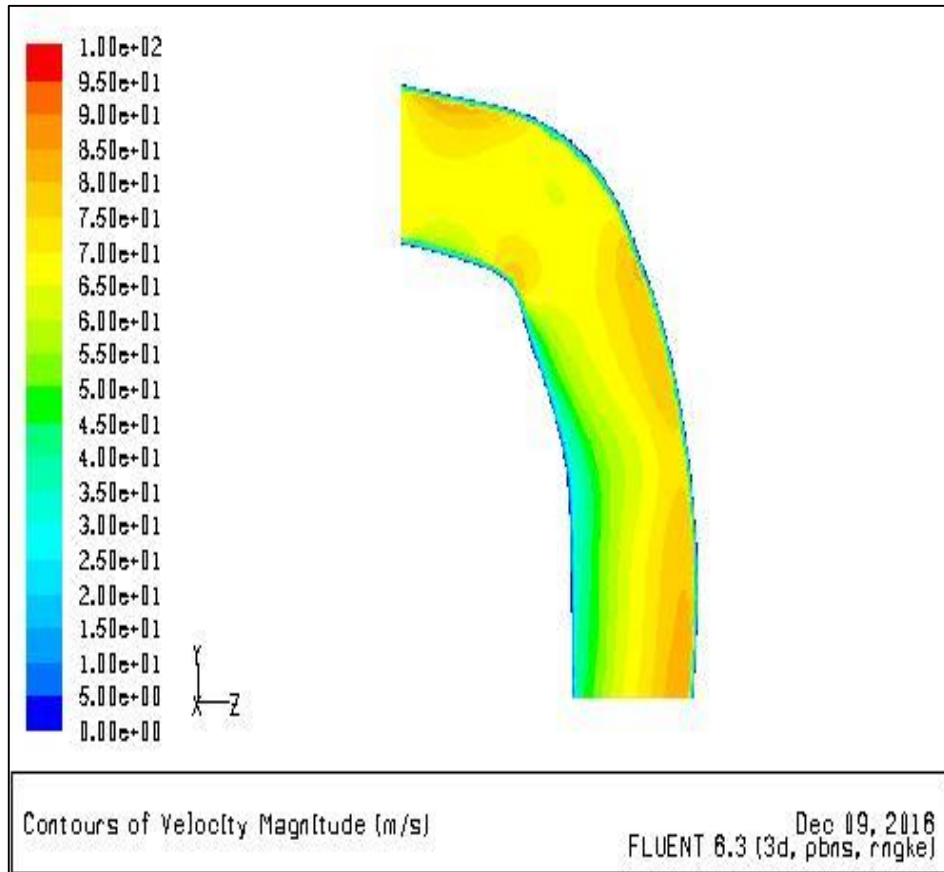
Gambar 4.14. Simulasi Kedua *Turbulent Intake Manifold* modifikasi pertama

Pada gambar 4.14. menunjukkan turbulensi aliran masuk dari inlet mengalami peningkatan disekitar dinding bagian atas intake melewati lekukan sampai pada cekungan. tekanan aliran sesudah cekungan juga mengalami peningkatan disekitar dinding outlet bagian kanan. Turbulensi aliran disekitar dinding bagian bawah inlet menurun. Tetapi, turbulensi aliran meningkat hanya pada lekukan bagian bawah. sesudah lekukan, turbulensi aliran menurun kembali sampai disekitar *outlet intake*.



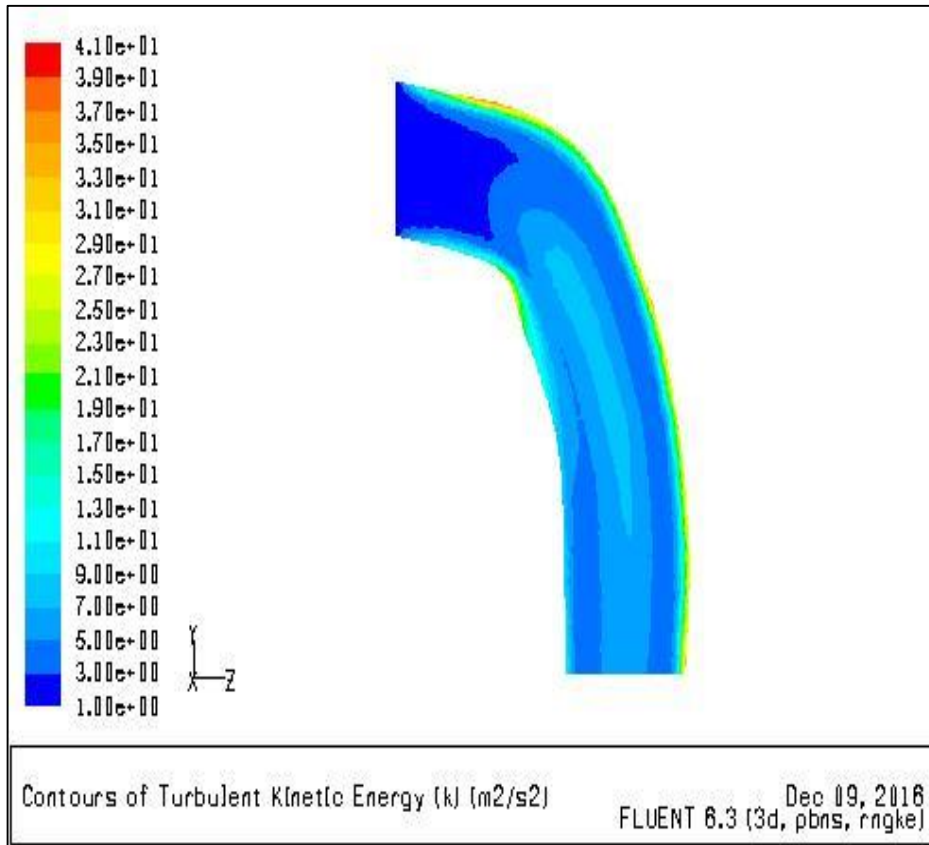
Gambar 4.15. Simulasi Kedua *pressure Intake Manifold* modifikasi pertama

Pada gambar 4.15. menunjukkan tekanan aliran pada ujung bagian atas inlet sudah mengalami peningkatan sampai pada lekukan bagian atas hingga pada cekungan *intake* ditunjukkan pada warna orange. Tetapi, tekanan aliran pada dinding bagian bawah inlet menurun sampai pada lekukan bagian bawah. setelah lekukan, tekanan aliran meningkat kembali sampai pada dinding disekitar outlet *intake manifold*. Dibandingkan dengan *intake manifold* modifikasi kedua kerugian tekananya lebih rendah.



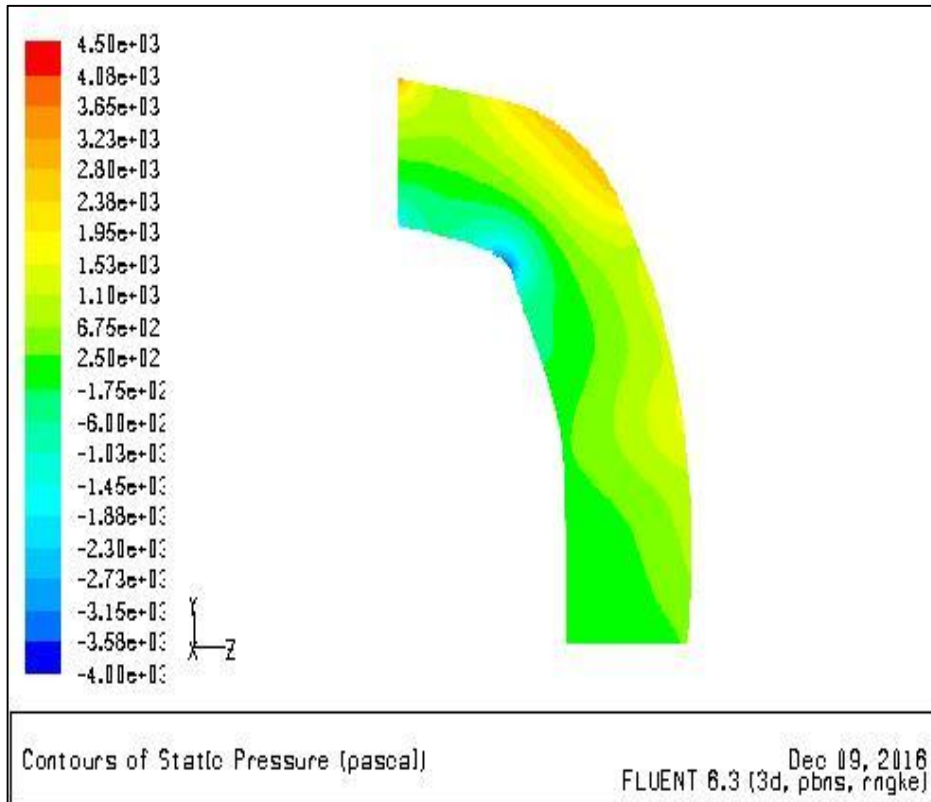
Gambar 4.16. Simulasi Kedua *Velocity Intake Manifold* modifikasi kedua

Pada gambar 4.16. menunjukkan kecepatan aliran melewati inlet mengalami sedikit peningkatan. Setelah lekukan, kecepatan aliran meningkat kembali sampai menuju cekungan *intake manifold*. Sesudah cekungan, kecepatan aliran meningkat disekitar dinding bagian kanan *intake* ditunjukkan pada warna orange. Pada bagian dinding bawah inlet mengalami peningkatan tetapi sesudah melewati lekukan kecepatan aliran mengalami penurunan sampai disekitar dinding sebelah kiri *intake manifold*.



Gambar 4.17. Simulasi Kedua *Turbulent Intake Manifold* modifikasi kedua

Pada gambar 4.17. menunjukkan turbulensi aliran mengalami peningkatan disekitar dinding bagian atas inlet. Turbulensi aliran masih meningkat setelah melewati lekukan sampai pada cekungan *intake manifold* dan disekitar dinding bagian kanan outlet sesudah melewati cekungan. tetapi, turbulensi tekanan pada bagian bawah dinding inlet mengalami penurunan hanya mengalami peningkatan sedikit pada lekukan bagian bawah *intake*. Setelah lekukan, turbulensi aliran juga masih menurun sebelum dan sesudah cekungan.



Gambar 4.18. Simulasi Kedua *Pressure Intake Manifold* modifikasi kedua

Pada gambar 4.18. menunjukkan tekanan aliran tidak jauh berbeda dengan tekanan aliran *intake manifold* modifikasi pertama. Tekanan aliran meningkat disekitar dinding bagian atas *intake* sampai lekukan. Setelah lekukan, tekanan aliran masih mengalami peningkatan sebelum dan sesudah cekungan. tekanan aliran bagian bawah inlet sudah mengalami penurunan sampai lekukan. Setelah lekukan, tekanan aliran mengalami peningkatan sebelum dan sesudah cekungan *intake manifold*. Tetapi, jika dibandingkan dengan *intake manifold* modifikasi pertama kerugian tekananya lebih besar.

4.6. Analisa *Pressure Drop*, *Velocity*, dan *Turbulent Optimasi Intake Manifold*

Setelah peneliti selesai melakukan perbandingan, dan mendapatkan optimasi bahan yang akan disimulasi kembali dengan menggunakan program *CFD* (*ANSYS*) agar mendapatkan hasil yang bagus dan maksimal.

Tabel 4.4. Hasil Simulasi Kedua *Intake Manifold*

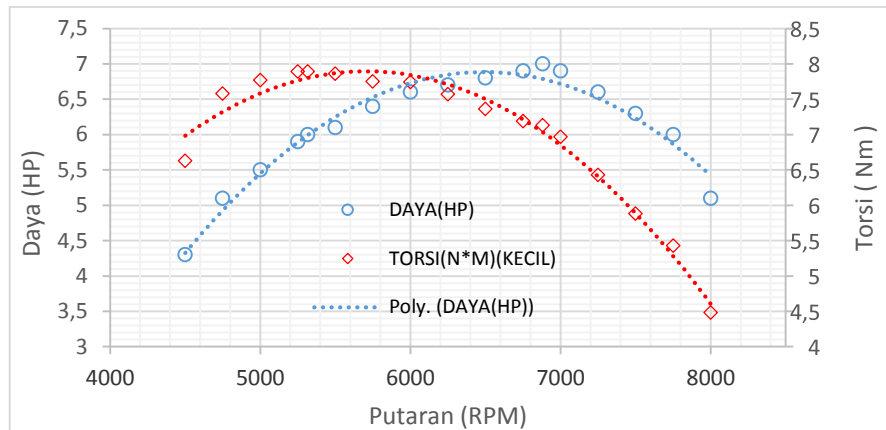
DIMENSI	P (Pa)		V (m/s)		TKE (m ² /s ²)	
	In	Out	In	Out	In	Out
Modifikasi pertama	634.33	68.28	69,01	66,95	1,32	7,61
Modifikasi kedua	541.30	49.30	69,01	66,79	1,33	7,55

Tabel diatas adalah hasil dari simulasi kedua yang dilakukan untuk mendapatkan *pressure*, *velocity*, dan *turbulent*. Harapan peniliti pada uji simulasi adalah mendapatakn kerugian tekanan yang rendah. Dilihat pada tabel diatas bahan uji yang diharapkan oleh peniliti adalah intake manifold tembolok biasa karena kerugian tekanannya rendah dibandingkan dengan *intake manifold* modifikasi pertama yang memiliki kerugian tekanan yang tinggi. Jadi *intake manifold* yang cocok atau ideal untuk meningkatkan performa pada kendaraan Yamaha Vega R adalah *intake manifold* modifikasi kedua.

4.7. Analisa Hasil *Dynotest*

Dari hasil *dynamometer* ini dapat kita peroleh sebagai macam grafik dan tabel tentang HP, fungsi RPM, Torsi fungsi RPM, HP fungsi waktu, Torsi fungsi waktu. Namun dalam analisa percobaan ini, fungsi waktu tidak digunakan, hanya menggunakan fungsi RPM saja. Maka dari itu dapat kita simak bahwa setelah *intake manifold* dilakukan perubahan profil dapat membuat performa mesin meningkat cukup signifikan.

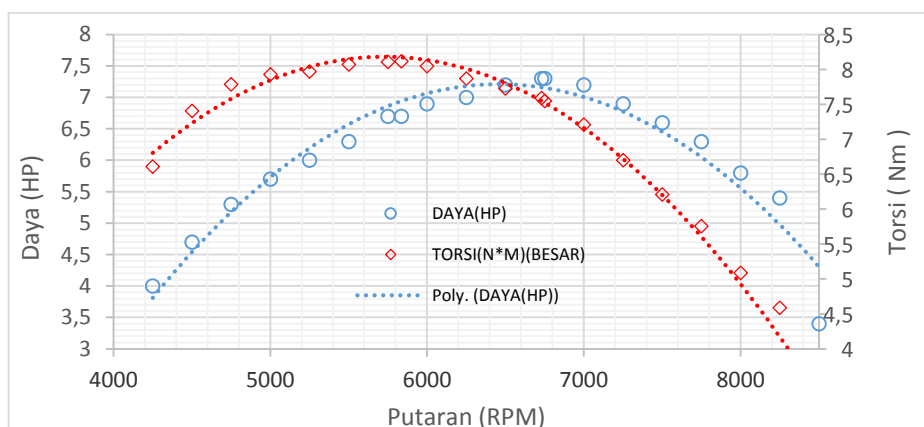
1. *Intake Manifold* Modifikasi Pertama



Grafik 4.2. Daya dan Torsi Hasil *Dynotest Intake Manifold* Modifikasi pertama

Pada grafik 4.2. pergantian *intake manifold* yang sudah di modifikasi profilnya dapat dilihat bahwa daya (HP) meningkat menjadi 7 HP dari 6,5 HP daya motor mengalami peningkatan dibandingkan dengan *manifold standard* pada 6880 rpm. Perbedaan daya yang dihasilkan semakin besar seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Sedangkan Torsi maksimum yang dihasilkan sebesar 7,89 N.m dari 7,49 N.m pada *intake manifold standard*. Torsi mesin mengalami peningkatan dibandingkan *standard* pada 5316 rpm. Terbukti bahwa merubah profil *intake manifold standard* dapat meningkatkan performa pada kendaraan yamaha Vega R.

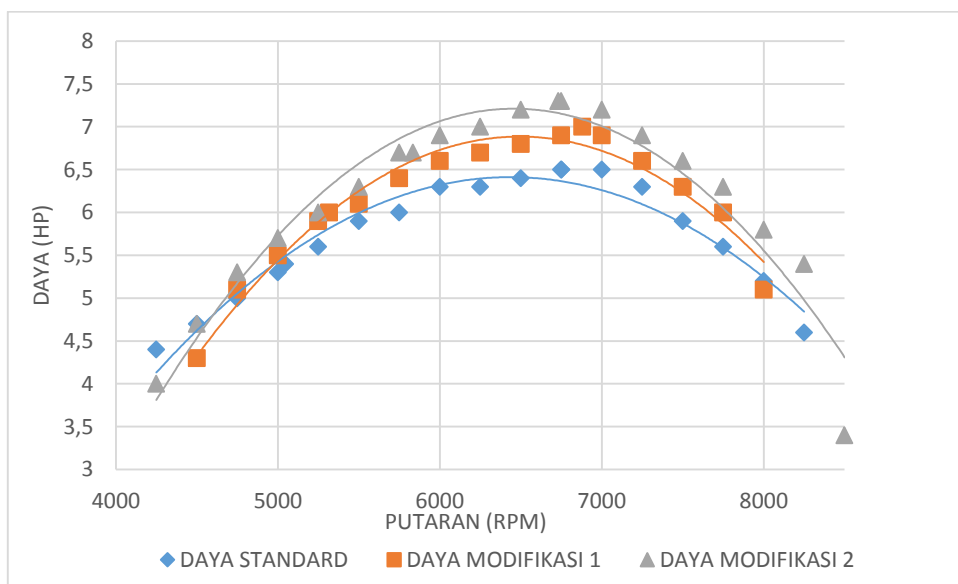
2. *Intake Manifold* Modifikasi Kedua



Grafik 4.3. Daya dan Torsi Hasil *Dynotest Intake Manifold* Modifikasi kedua

Pada grafik 4.3. pergantian intake manifold yang kedua yaitu merubah design profil intake manifold tembolok kecil menjadi tembolok besar. Bahwa daya (HP) motor meningkat menjadi 7,3 dari 7 rpm dibandingkan dengan intake manifold tembolok kecil. Daya motor mengalami peningkatan dibandingkan intake manifold tembolok kecil pada 6731 rpm. Seperti intake manifold *standard* dan intake manifold tembolok kecil seiring dengan meningkatnya putaran mesin. Torsi juga mengalami peningkatan menjadi 8,12 N.m dari 7,89 N.m dibandingkan dengan intake manifold tembolok kecil. Torsi mengalami peningkatan dibandingkan dengan intake manifold tembolok kecil pada 5835 rpm. Merubah profil intake manifold memang dapat meningkatkan performa pada kendaraan yamaha Vega R meskipun keadaan motor sudah berumur.

3. Gabungan Daya Intake Manifold

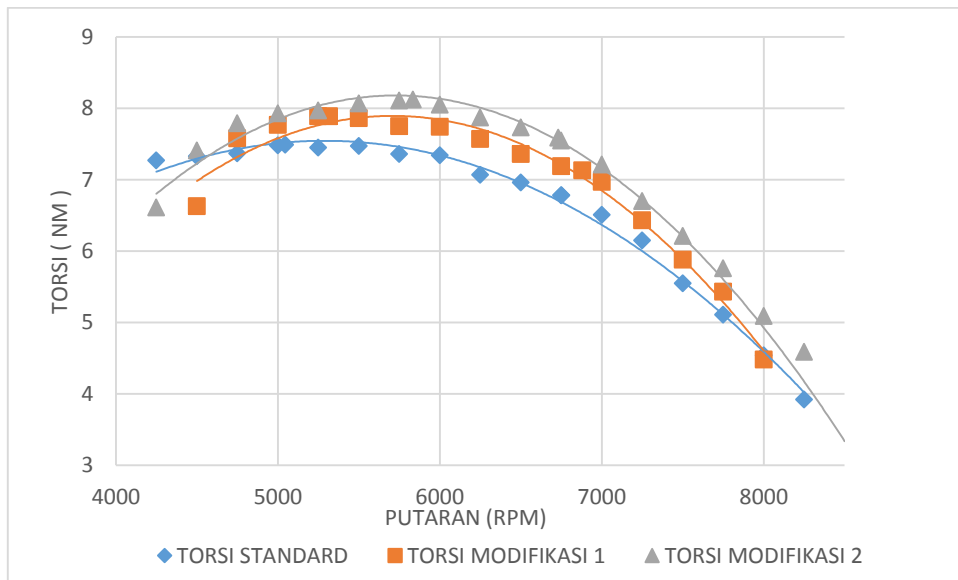


Grafik 4.4. Dynotest Gabungan Daya

Pada Grafik 4.4. hasil gabungan daya diatas yaitu daya intake standard, intake modifikasi pertama, dan intake modifikasi kedua. Intake manifold standard menghasilkan daya 6,5 HP pada RPM 6751. Dibandingkan dengan intake manifold modifikasi pertama menghasilkan daya 7 HP pada RPM 6880 peningkatan daya pertama sebesar 7,69%. Sedangkan intake manifold modifikasi kedua menghasilkan daya 7,3 HP pada RPM 6731 dibandingkan dengan intake manifold

modifikasi pertama, peningkatan daya intake manifold kedua sebesar 12,31%. Pada perbandingan diatas daya yang paling tinggi dihasilkan oleh intake modifikasi kedua

4. Gabungan Torsi *Intake Manifold*



Grafik 4.5. Dynotest Gabungan Torsi

Pada Grafik 4.5. hasil gabungan torsi intake manifold standard, intake modifikasi pertama, dan intake modifikasi kedua. Intake modifikasi pertama menghasilkan torsi 7,49 N.m pada RPM 5046. Dibandingkan dengan intake manifold modifikasi pertama menghasilkan torsi 7,89 N.m pada RPM 5316 mengalami peningkatan sebesar 5,34%. Sedangkan intake manifold modifikasi kedua menghasilkan torsi 8,12 N.m pada RPM 5835 mengalami peningkatan sebesar 8,41% dibandingkan dengan intake manifold standard dan intake manifold modifikasi pertama. Yang menghasilkan torsi paling tinggi yaitu intake manifold modifikasi kedua. dibawah ini adalah tabel hasil dari presentase intake manifold modifikasi:

Tabel 4.5. Hasil Presentase *Intake Manifold* Modifikasi Pertama dan Kedua

Jenis Intake	Daya max	torsi max	Persentase Kenaikan	
	HP	Nm	Daya(HP)	torsi(Nm)
Standard	6.5	7.49	-	-
Modifikasi Pertama	7	7.89	7.69%	5.34%
Modifikasi Kedua	7.3	8.12	12.31%	8.41%