

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS

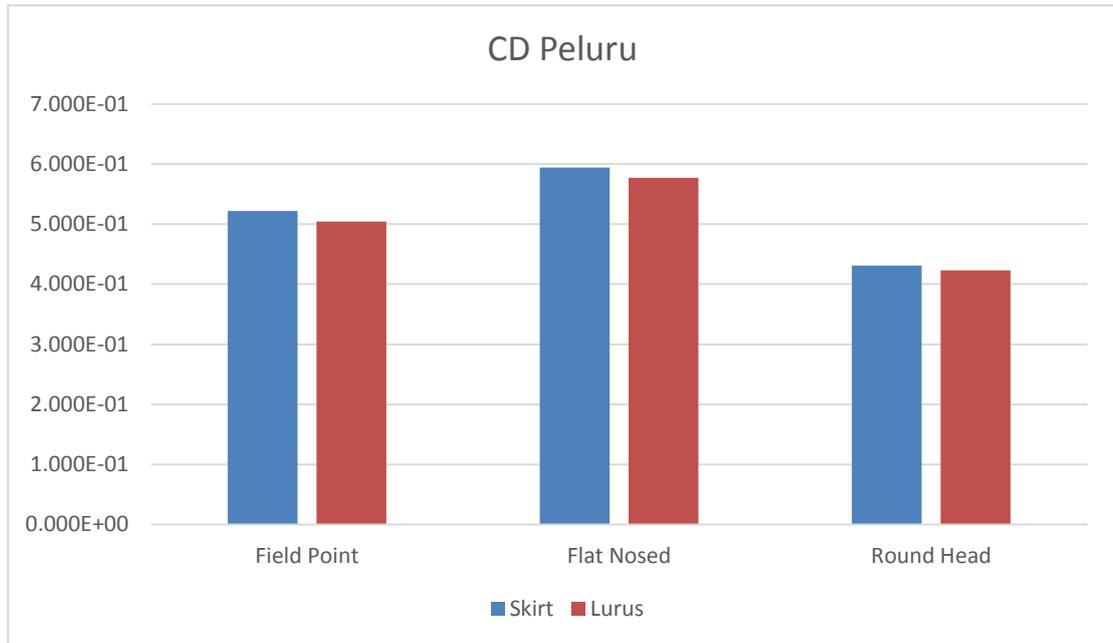
4.1 Hasil Simulasi Menggunakan Software Ansys Fluent

4.1.1 Hasil Simulasi

Pada simulasi yang dilakukan terhadap tiga bentuk peluru dengan masing-masing memiliki dua model berbeda dengan kecepatan 1000 ft/s atau 304,8 m/s , maka didapat hasil nilai *coefficient drag* sebagai berikut :

Tabel 4.1 Nilai Coefficient Drag

Peluru	Model	<i>Coefficient Drag</i>
Field Point	Field Point Skirt	0,5219
	Field Point Lurus	0,5045
Flat Nosed	Flat Nosed Skirt	0,5943
	Flat Nosed Lurus	0,5773
Round Head	Round Head Skirt	0,4313
	Round Head Lurus	0,4232



Gambar 4.1 Grafik CD peluru

Dari tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa *drag coefficient* terhadap bentuk peluru masing-masing berbeda namun pada setiap variasinya tidak terjadi perbedaan *Drag Coefficient* yang besar. Jenis peluru dengan variasi bentuk badan *skirt* cenderung memiliki nilai *Drag Coefficient* yang lebih besar dibandingkan dengan peluru dengan bentuk badan lurus. *Drag coefficient* terbesar dialami oleh bentuk peluru *flat nosed skirt* dengan nilai *drag coefficient* 0,5943. Sementara nilai *drag coefficient* terendah dialami oleh bentuk peluru *round head* lurus dengan nilai *drag coefficient* 0,4232.

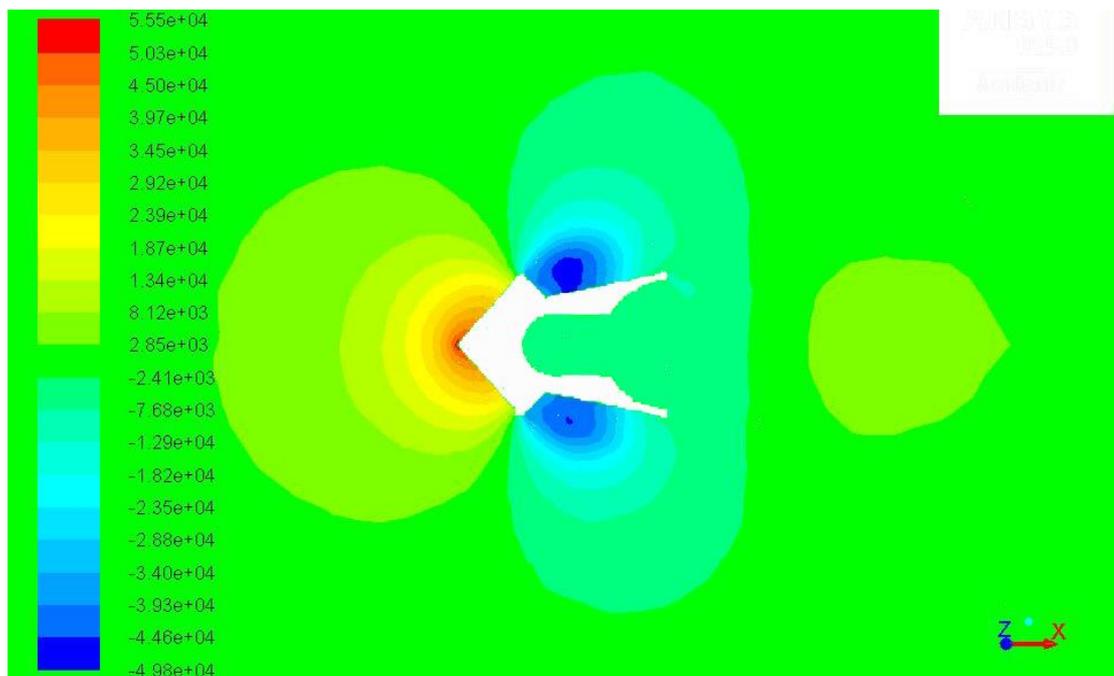
4.2 Pembahasan

Pada setiap hasil simulasi, nilai *drag coefficient* paling rendah selalu terjadi pada model bentuk badan peluru lurus namun tidak terjadi perbedaan yang besar. Untuk menganalisa hasil tersebut maka dilakukan analisa berdasarkan

kontur tekanan statis, vektor kecepatan, dan *pathline* partikel fluida pada tiap bentuk dan variasinya.

4.2.1 Aerodinamika Berdasarkan Kontur Tekanan Statis

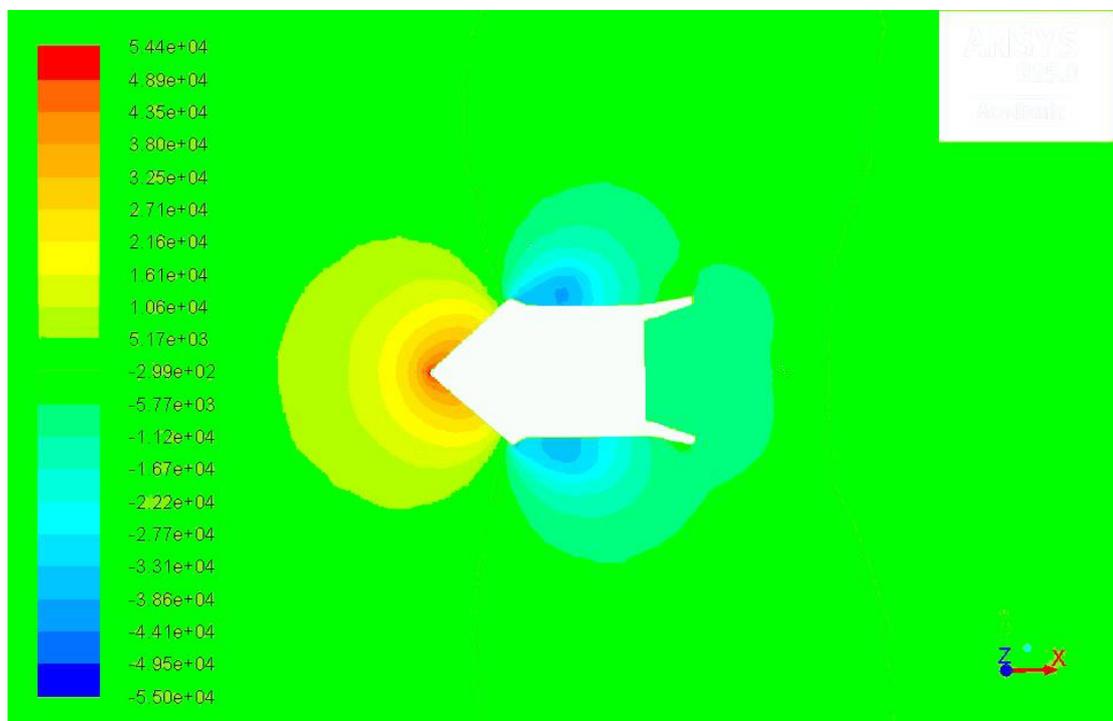
Kontur tekanan statis pada setiap pemodelan komputasi dilakukan untuk melihat fenomena tekanan yang terjadi disekitar peluru. Tekanan yang terjadi di sekitar peluru ditandai dengan adanya perbedaan warna sesuai dengan perbedaan tekanan yang terjadi. Tekanan tertinggi yang dialami ditandai dengan kontur dengan warna merah, semakin pekat warna merah yang terlihat menunjukkan bahwa, objek mengalami tekanan yang besar.



Gambar 4.2 Kontur Tekanan *Field Point Skirt*

Pada gambar 4.2 terlihat distribusi tekanan statis keseluruhan pada peluru *field point skirt*. Pada bagian ujung kepala peluru mendapatkan tekanan yang paling besar, hal ini dapat terlihat dari kontur tekanan berwarna merah dan kuning pada bagian ujung peluru. Sedangkan pada bagian badan peluru (*skirt*) kontur

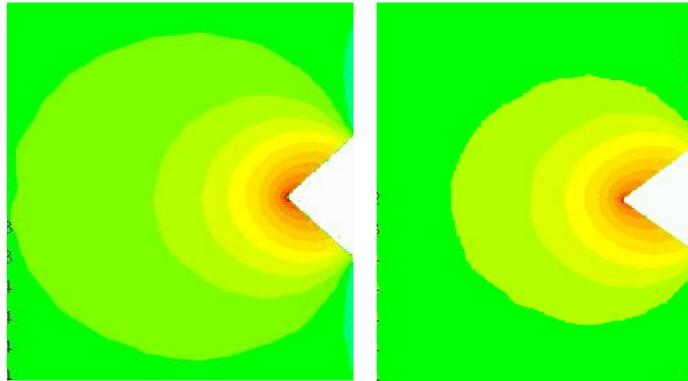
berwana biru tua dan biru muda menyelimuti badan peluru, kontur tekanan berwarna biru muda dan biru tua menandakan tekanan rendah berada pada sekitar badan peluru. Pada bagian belakang peluru kontur tekanan berwarna biru muda saja, menandakan pada bagian belakang peluru memiliki tekanan yang rendah sama seperti badan peluru, namun bagian kontur yang berwarna biru tua lah yang memiliki tekanan paling rendah yaitu pada bagian badan peluru tepatnya pada pangkal *skirt*.



Gambar 4.3 Kontur Tekanan *Field Point* Lurus

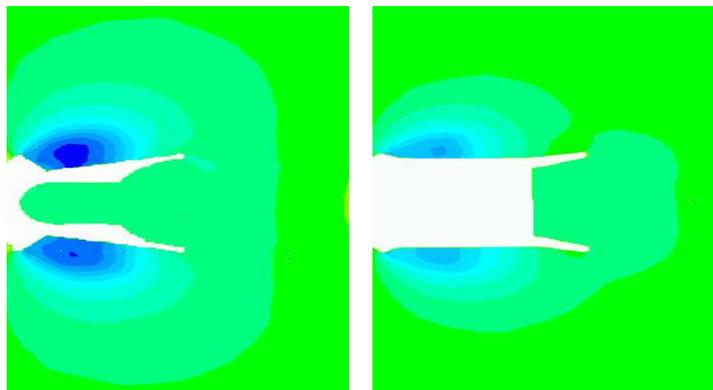
Pada gambar 4.3 terlihat distribusi tekanan statis keseluruhan pada peluru *field point* lurus. Pada bagian ujung kepala peluru mendapatkan tekanan yang paling besar sama seperti jenis peluru *skirt*, hal ini dapat terlihat dari kontur tekanan berwarna merah dan kuning pada bagian ujung peluru. Pada bagian badan peluru kontur berwarna biru tua hanya terlihat sedikit, sedangkan biru muda

lebih dominan menyelimuti badan peluru, kontur tekanan berwarna biru muda dan biru tua menandakan tekanan rendah berada pada sekitar badan peluru. Pada bagian belakang peluru kontur tekanan berwarna biru muda saja, menandakan pada bagian belakang peluru memiliki tekanan yang rendah.



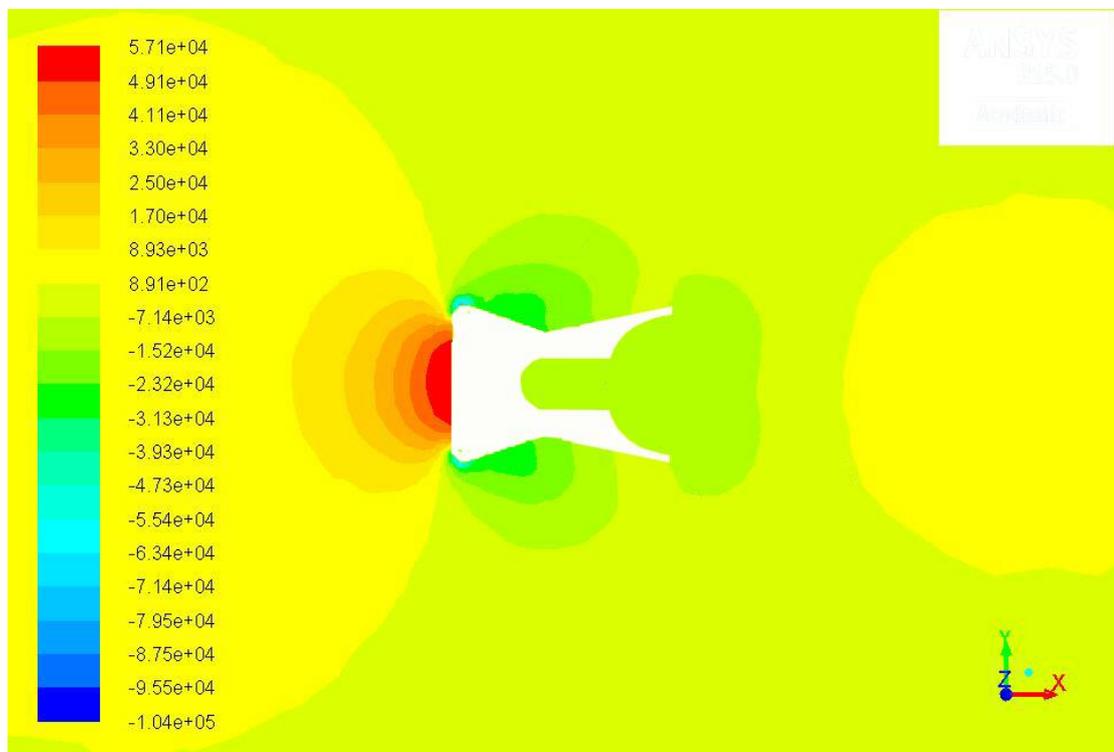
Gambar 4.4 Kontur Tekanan pada Kepala *Field Point Skirt* (kiri) dan Lurus (kanan)

Pada gambar 4.4 terlihat perbandingan kontur tekanan pada bagian ujung kepala peluru. Dari kontur tekanan diatas terlihat peluru *field point skirt* memiliki daerah lingkaran kontur berwarna merah dan kuning yang lebih luas dibandingkan dengan *field point* lurus.



Gambar 4.5 Kontur Tekanan pada Badan *Field Point Skirt* (kiri) dan Lurus (kanan)

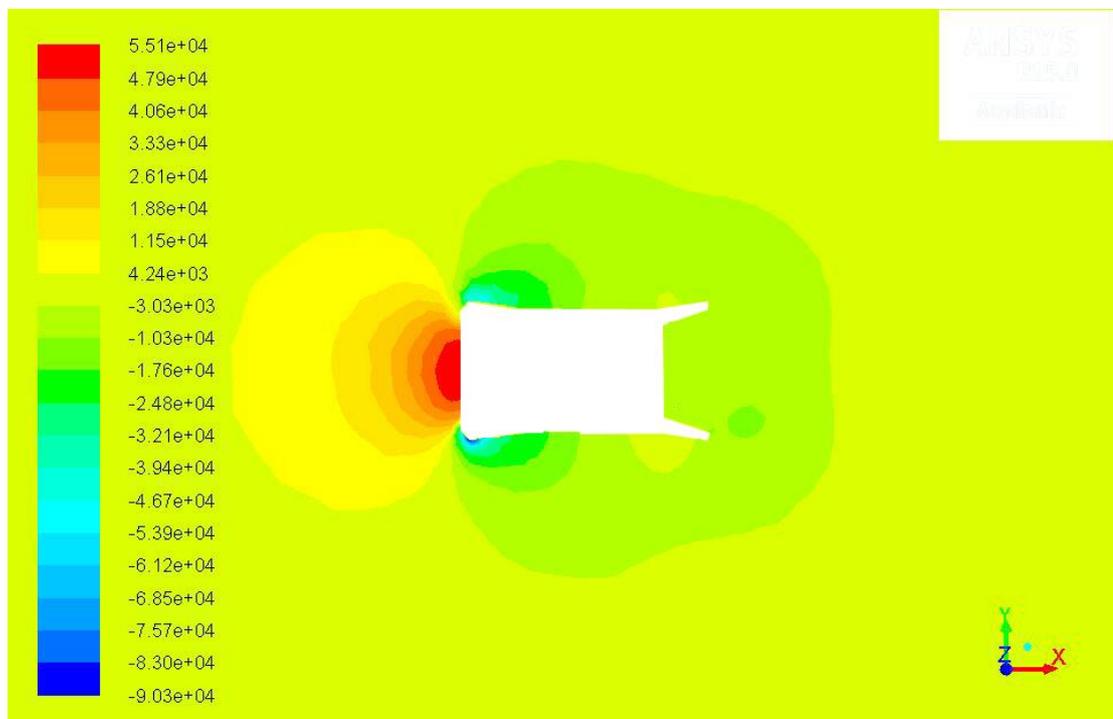
Pada gambar 4.5 terlihat perbandingan kontur tekanan pada badan dan belakang peluru. Dari kontur tekanan diatas terlihat peluru *field point skirt* memiliki daerah lingkaran kontur berwarna biru tua dan biru muda yang lebih luas menyelimuti badan peluru dibandingkan dengan *field point* lurus. Pada bagian pangkal *skirt* juga memiliki kontur berwarna biru tua yang lebih luas. Hasil simulasi peluru *field point skirt* memiliki nilai koefisien hambat sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan variasi lurus (*non skirt*) dikarenakan semakin besar selisih distribusi tekanan statiknya maka semakin besar pula koefisien tahanannya.



Gambar 4.6 Kontur Tekanan *Flat Nosed Skirt*

Pada gambar 4.6 terlihat distribusi tekanan statis keseluruhan pada peluru *flat nosed skirt*. Pada bagian ujung kepala peluru mendapatkan tekanan yang paling besar, hal ini dapat terlihat dari kontur tekanan berwarna merah dan kuning pada bagian ujung peluru. Sedangkan pada bagian badan peluru (*skirt*) kontur

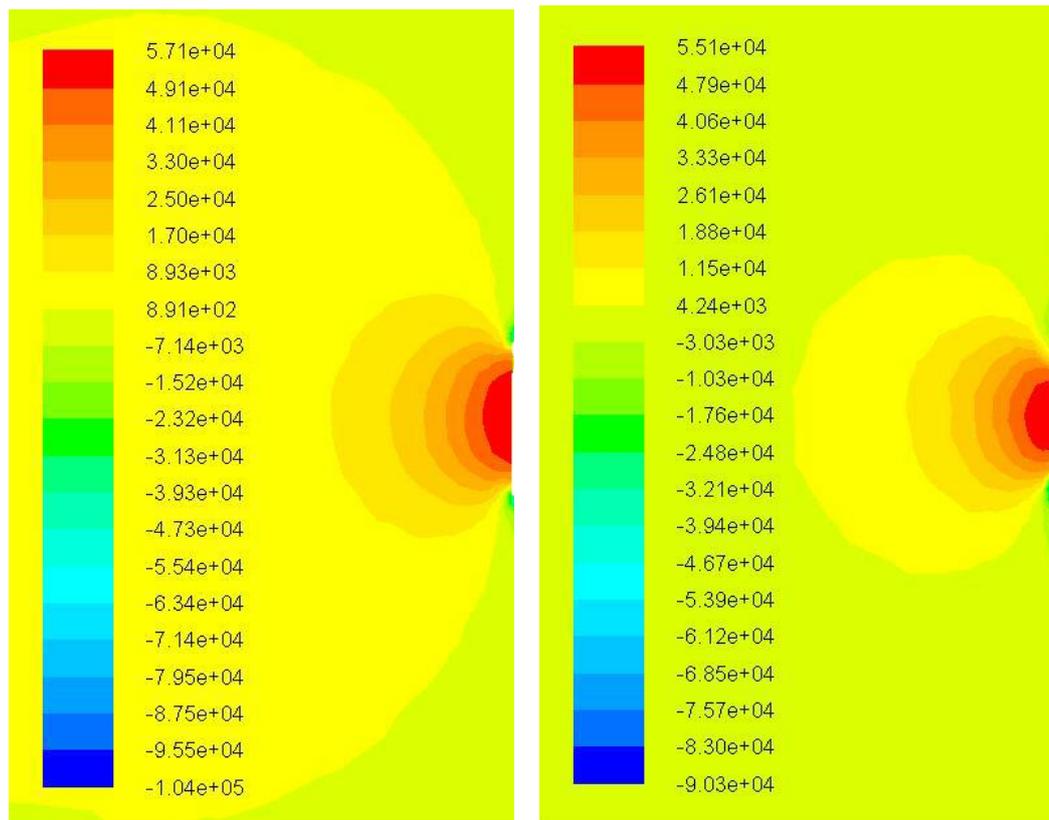
berwana biru muda terlihat sedikit pada pangkal badan peluru setelah melewati kepala peluru . Kontur berwarna hijau juga lebih dominan menyelimuti badan peluru, kontur tekanan berwarna biru muda menandakan tekanan yang cukup rendah sedangkan kontur berwarna hijau menandakan tekanan sedang yang berada pada sekitar badan peluru. Pada bagian belakang peluru kontur tekanan berwarna hijau, menandakan pada bagian belakang peluru memiliki tekanan yang sedang sama seperti badan peluru. Tekanan terendah terjadi pada pangkal badan yang memiliki kontur biru muda.



Gambar 4.7 Kontur Tekanan *Flat Nosed* lurus

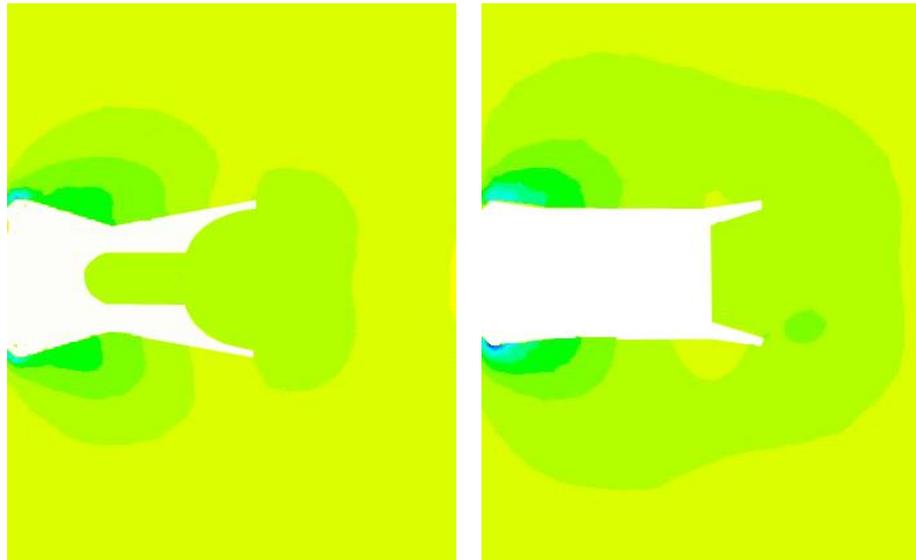
Pada gambar 4.7 terlihat distribusi tekanan statis keseluruhan pada peluru *flat nosed* lurus. Pada bagian ujung kepala peluru mendapatkan tekanan yang paling besar sama seperti jenis peluru *skirt*, hal ini dapat terlihat dari kontur tekanan berwarna merah dan kuning pada bagian ujung peluru. Pada bagian

pangkal badan peluru kontur berwarna biru muda hanya terlihat sedikit, sedangkan warna hijau lebih dominan menyelimuti badan peluru, kontur tekanan berwarna biru muda menandakan tekanan rendah berada pada sekitar pangkal badan peluru. Pada bagian belakang peluru kontur tekanan juga berwarna hijau, menandakan pada bagian belakang peluru memiliki tekanan yang sedang.



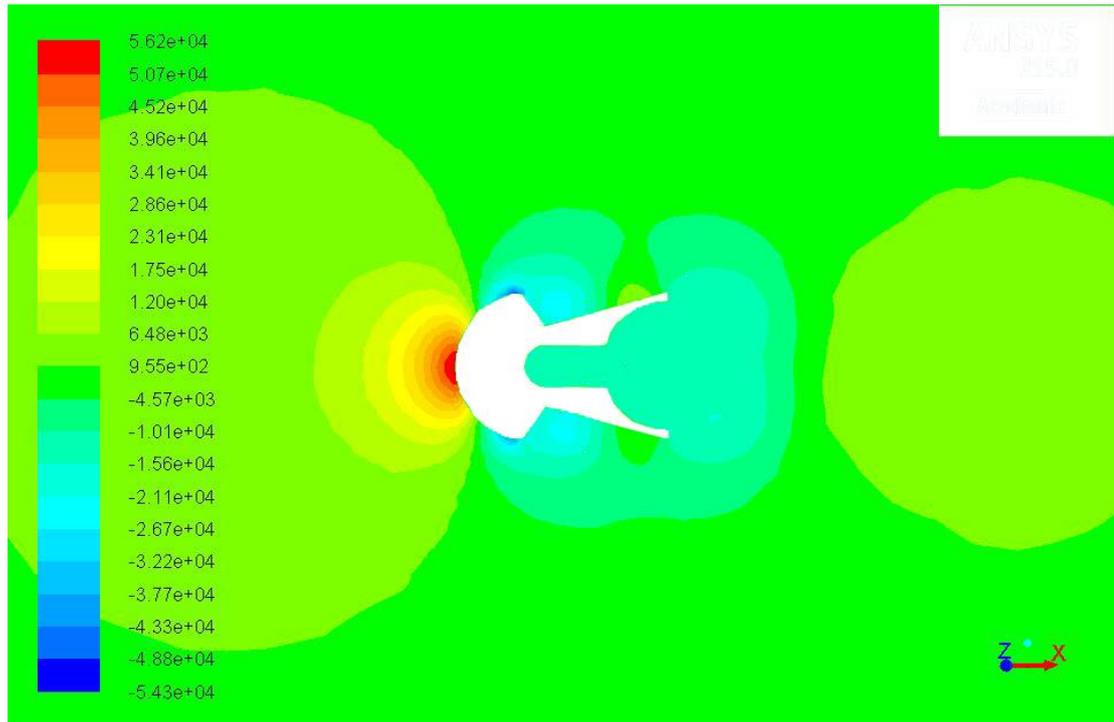
Gambar 4.8 Kontur Tekanan pada Kepala *Flat Nosed Skirt* (kiri) dan Lurus (kanan)

Pada gambar 4.8 terlihat perbandingan kontur tekanan pada bagian ujung kepala peluru. Dari kontur tekanan diatas terlihat peluru *flat nosed skirt* memiliki daerah lingkaran kontur berwarna merah dan kuning yang lebih luas dibandingkan dengan *flat nosed lurus*.



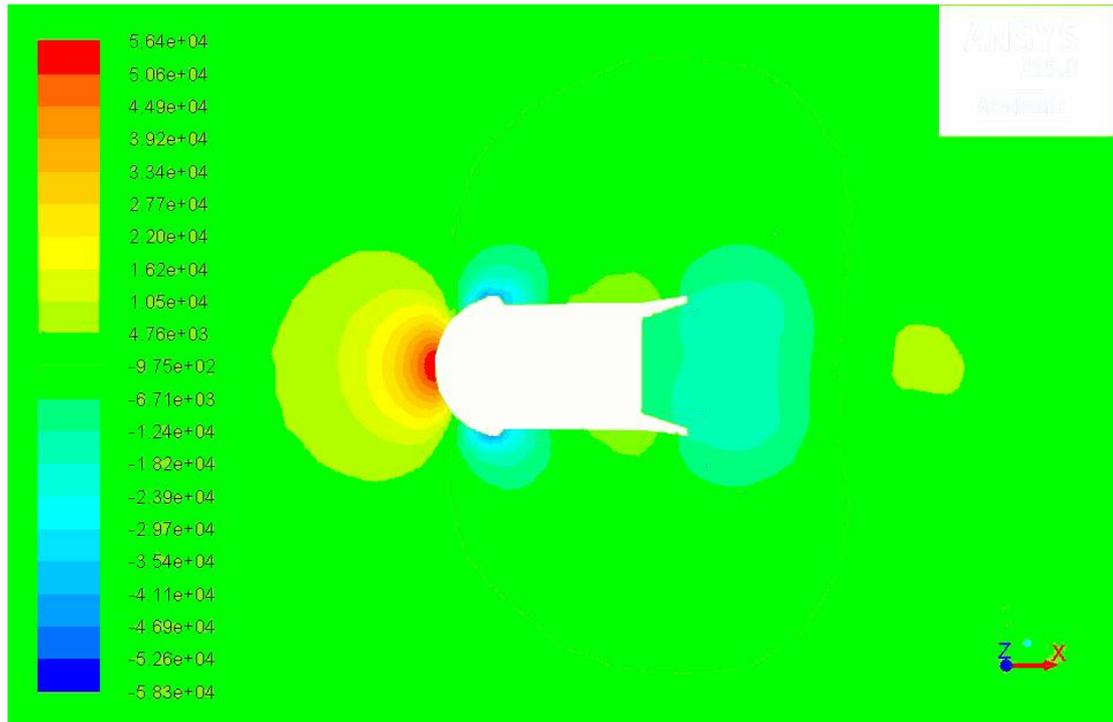
Gambar 4.9 Kontur Tekanan pada Badan *Flat Nosed Skirt* (kiri) dan Lurus (kanan)

Pada gambar 4.9 terlihat perbandingan kontur tekanan pada badan dan belakang peluru. Dari kontur tekanan diatas terlihat peluru *flat nosed* lurus memiliki daerah lingkaran kontur berwarna biru muda dan hijau yang lebih luas menyelimuti badan peluru dibandingkan dengan *flat nosed skirt*. Namun pada bagian kepala peluru jenis skirt memiliki daerah kontur bertekanan tinggi yang jauh lebih luas dibandingkan dengan jenis badan lurus sehingga terjadi selisih distribusi tekanan yang cukup besar antara kepala peluru dengan badan peluru dibandingkan dengan jenis lurus . Hasil simulasi peluru *flat nosed skirt* memiliki nilai koefisien hambat sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan variasi lurus (*non skirt*) dikarenakan semakin besar selisih distribusi tekanan statiknya maka semakin besar pula koefisien tahanannya.



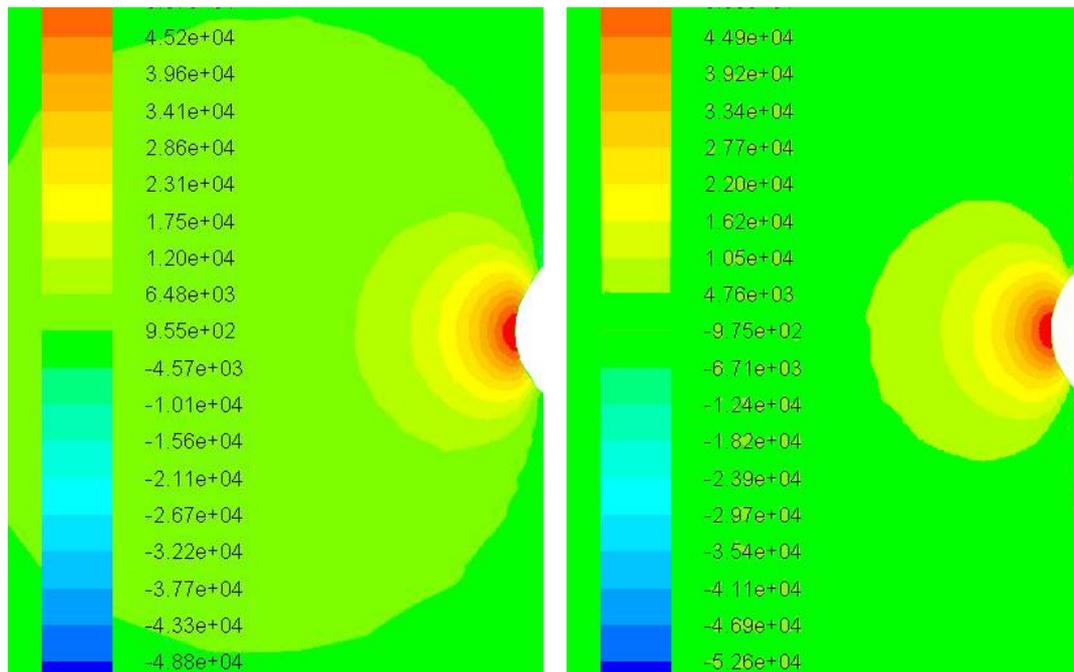
Gambar 4.10 Kontur Tekanan *Round Head Skirt*

Pada gambar 4.10 terlihat distribusi tekanan statis keseluruhan pada peluru *field point skirt*. Pada bagian ujung kepala peluru mendapatkan tekanan yang paling besar, hal ini dapat terlihat dari kontur tekanan berwarna merah dan kuning pada bagian ujung peluru. Sedangkan pada bagian badan peluru (*skirt*) kontur berwarna biru tua hanya sedikit terlihat diujung kepala peluru dan biru muda menyelimuti badan peluru. Kontur tekanan berwarna biru muda dan biru tua menandakan tekanan rendah berada pada sekitar badan peluru. Pada bagian belakang peluru kontur tekanan berwarna biru muda saja, menandakan pada bagian belakang peluru memiliki tekanan yang rendah sama seperti badan peluru.



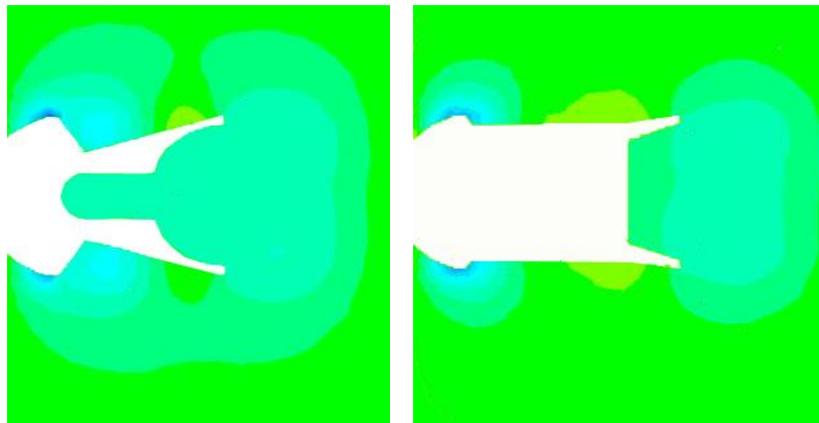
Gambar 4.11 Kontur Tekanan *Round Head* lurus

Pada gambar 4.11 terlihat distribusi tekanan statis keseluruhan pada peluru *round head* lurus. Pada bagian ujung kepala peluru mendapatkan tekanan yang paling besar sama seperti jenis peluru *skirt*, hal ini dapat terlihat dari kontur tekanan berwarna merah dan kuning pada bagian ujung peluru. Pada bagian pangkal badan peluru kontur berwarna biru muda hanya terlihat sedikit, sedangkan warna hijau lebih dominan menyelimuti badan peluru, kontur tekanan berwarna biru muda menandakan tekanan rendah berada pada sekitar pangkal badan peluru. Pada bagian belakang peluru kontur tekanan juga berwarna biru muda, menandakan pada bagian belakang peluru memiliki tekanan yang cukup rendah.



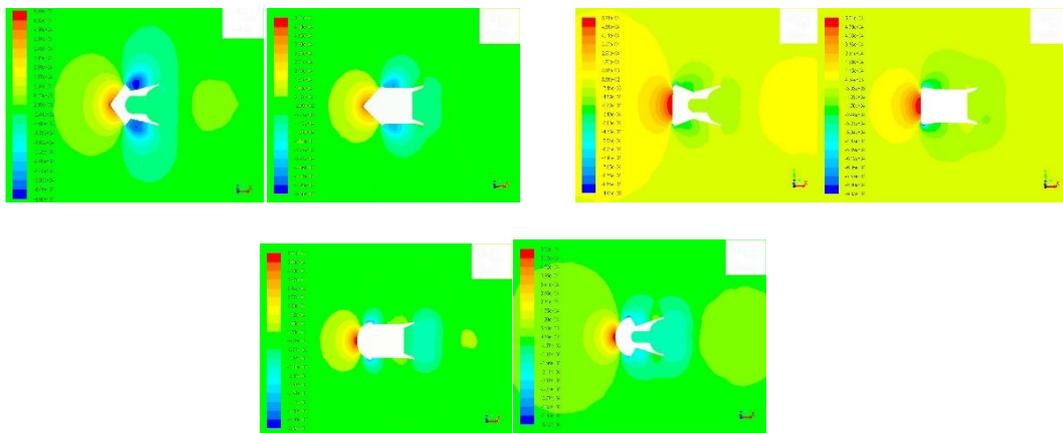
Gambar 4.12 Kontur Tekanan pada Kepala *Round Head Skirt* (kiri) dan Lurus (kanan)

Pada gambar 4.12 terlihat perbandingan kontur tekanan pada bagian ujung kepala peluru. Dari kontur tekanan diatas terlihat peluru *round head skirt* memiliki daerah lingkaran kontur berwarna merah dan kuning yang lebih luas dibandingkan dengan *round head* lurus.



Gambar 4.13 Kontur Tekanan pada Badan *Round Head Skirt* (kiri) dan Lurus (kanan)

Pada gambar 4.13 terlihat perbandingan kontur tekanan pada badan dan belakang peluru. Dari kontur tekanan diatas terlihat peluru *round head skirt* memiliki daerah lingkaran kontur berwarna biru muda yang lebih luas menyelimuti badan peluru dibandingkan dengan *round head* lurus. Pada bagian ujung samping kepala peluru model *skirt* memiliki kontur berwarna biru tua yang lebih luas. Pada bagian kepala peluru jenis *skirt* juga memiliki daerah kontur bertekanan tinggi yang jauh lebih luas dibandingkan dengan jenis badan lurus sehingga terjadi selisih distribusi tekanan yang cukup besar antara kepala peluru dengan badan peluru dibandingkan dengan jenis lurus. Hasil simulasi peluru *round head skirt* memiliki nilai koefisien hambatan sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan variasi lurus (*non skirt*) dikarenakan semakin besar selisih distribusi tekanan statiknya maka semakin besar pula koefisien tahanannya.

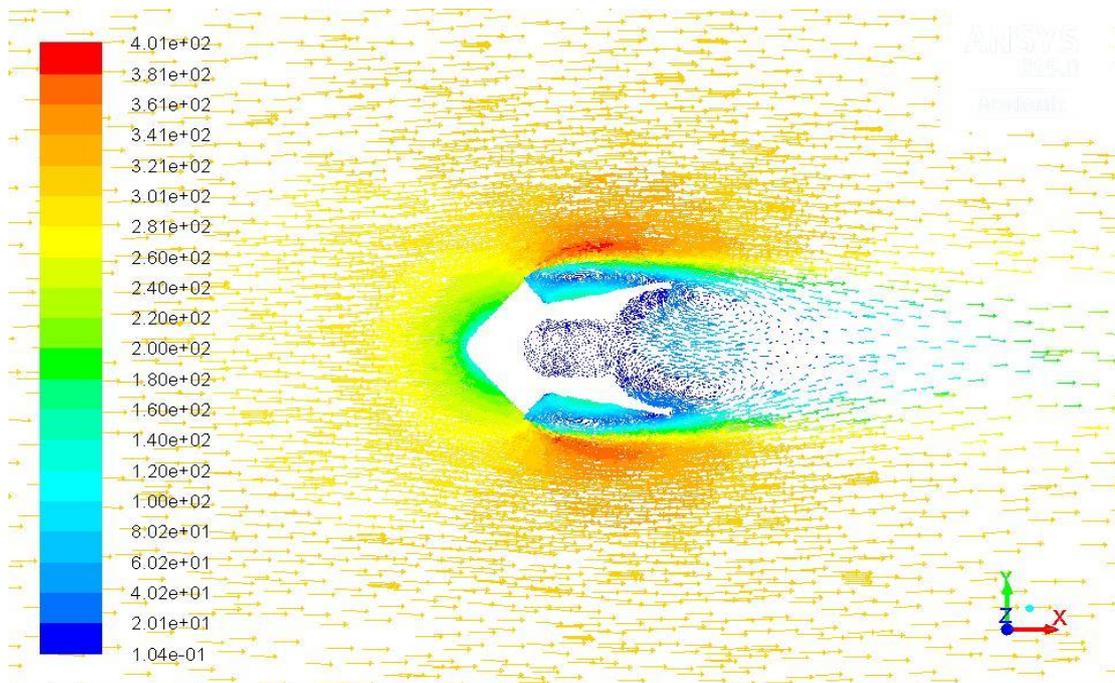


Gambar 4.14 Perbandingan Kontur Tekanan

Terlihat dari gambar 4.14 peluru jenis *flat nosed* mempunyai tekanan yang lebih besar dibandingkan jenis peluru yang lain, dikarenakan bentuk kepala peluru yang tidak *streamline* membuat tekanan pada kepala peluru jenis ini memiliki tekanan yang paling besar. Oleh karna perbedaan tekanan ini lah yang membuat nilai *drag coefficient* dari peluru ini lebih besar dari jenis yang lainnya.

4.2.2 Aerodinamika Berdasarkan Vektor Kecepatan

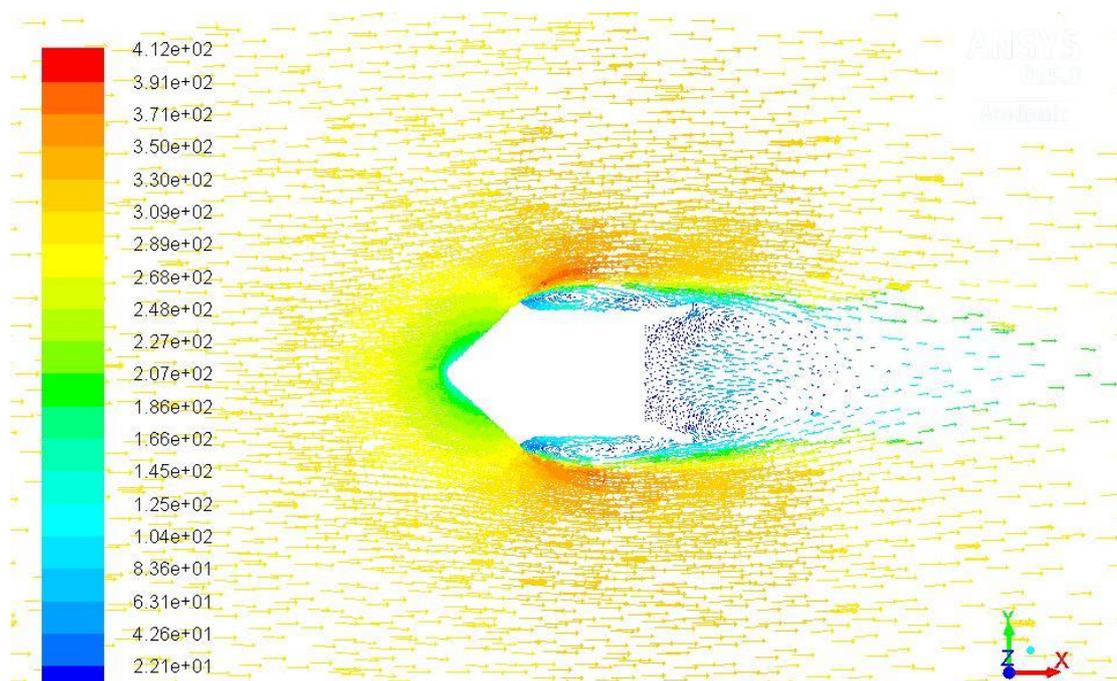
Vektor kecepatan pada setiap pemodelan komputasi dilakukan untuk melihat fenomena perbedaan nilai kecepatan dan arah fluida yang terjadi ketika kecepatan aliran fluida melewati peluru. Semakin kecil kecepatan fluida melewati model peluru maka semakin kecil pula *drag coefficient* objek tersebut. Begitupun sebaliknya jika semakin besar kecepatan fluida melewati model peluru maka semakin besar pula *drag coefficient* objek tersebut. Fenomena ini biasanya ditandai dengan perbedaan warna dan arah panah. Dalam keadaan ini penurunan *drag coefficient* disebabkan oleh pengecilan daerah separasi.



Gambar 4.15 *Vector Velocity Field Point Skirt*

Gambar 4.15 memperlihatkan *vector velocity* yang terjadi pada peluru *Field Point Skirt*. Terlihat dari warna vektor kecepatan di area sekitar kepala peluru berwarna hijau dan kuning kemudian arah vector terseparasi mengikuti bentuk kepala peluru. Setelah vector melewati kepala peluru vector terseparasi

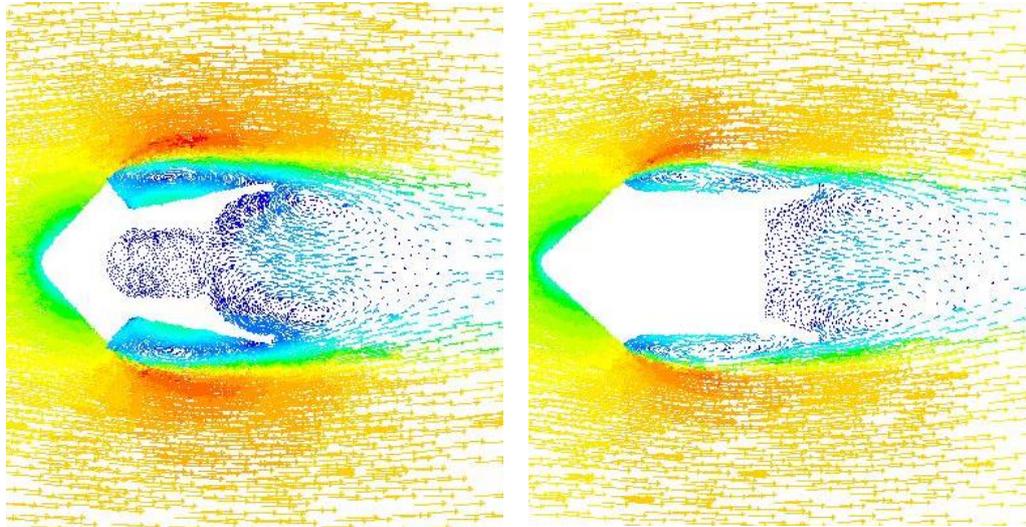
menjadi berwarna merah, jingga, kuning, hijau, dan biru. Namun, pada bagian badan belakang peluru lebih didominasi oleh vektor berwarna biru yang menandakan kecepatan fluida rendah dan bersifat turbulens. Vektor yang melintasi bagian badan dan belakang peluru mengalami separasi aliran yang diakibatkan efek tekanan yang negatif pada bagian badan peluru sehingga mengakibatkan aliran balik (back flow) dan memicu terjadinya olakan (vortex).



Gambar 4.16 Vector Velocity Field Point Lurus

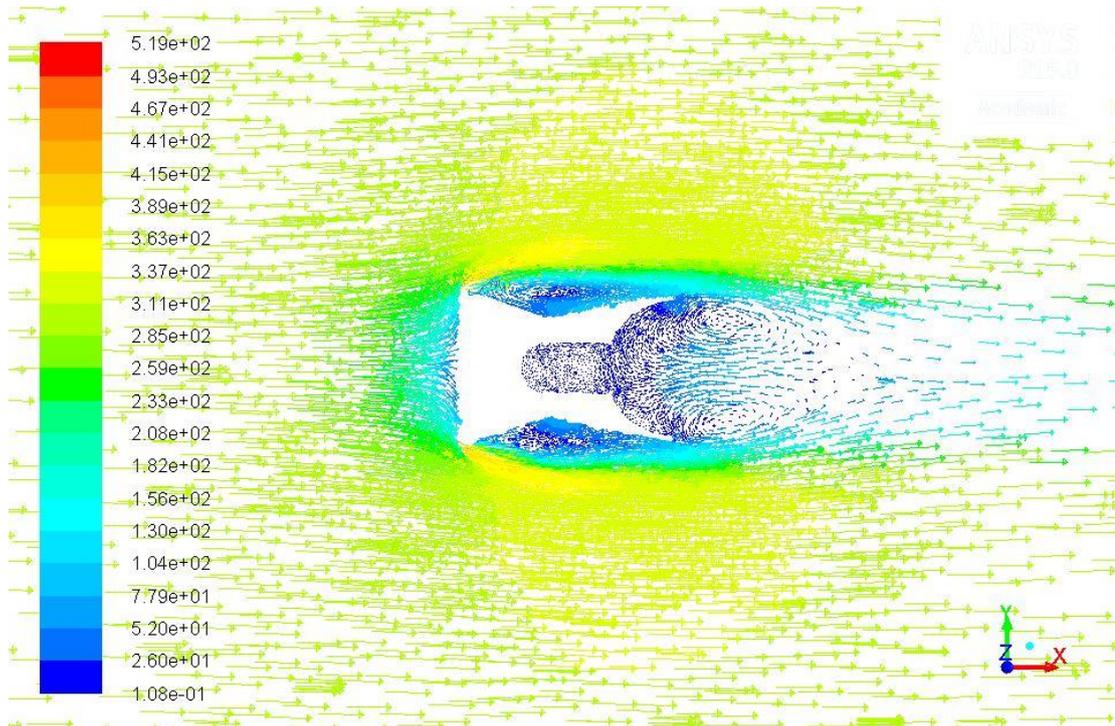
Gambar 4.16 memperlihatkan *vector velocity* yang terjadi pada peluru *Field Point Lurus*. Secara umum *vector* kecepatannya tidak jauh berbeda dari jenis *skirt*. Terlihat dari warna vektor kecepatan di area sekitar kepala peluru berwarna hijau dan kuning kemudian arah vektor terseparasi mengikuti bentuk kepala peluru. Setelah vektor melewati kepala peluru vektor terseparasi menjadi berwarna merah, jingga, kuning, hijau, dan biru. Namun, pada bagian badan belakang peluru lebih didominasi oleh vektor berwarna biru yang menandakan

kecepatan fluida rendah dan bersifat turbulens.



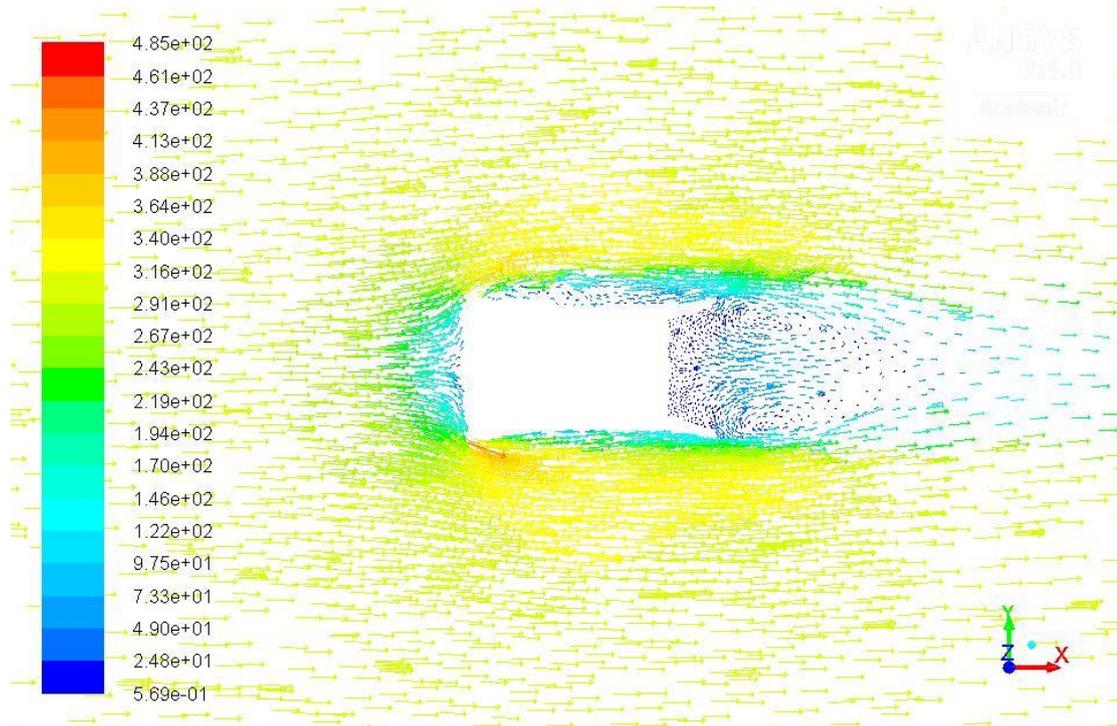
Gambar 4.17 *Vector Velocity* pada *Field Point Skirt* (kiri) dan **Lurus** (kanan)

Pada gambar 4.17 terlihat perbandingan *vector velocity* pada badan dan belakang peluru. Dari gambar diatas terlihat peluru *field point skirt* memiliki daerah separasi aliran yang lebih luas menyelimuti badan peluru dibandingkan dengan *field ponint* lurus. Hasil simulasi peluru *field point skirt* memiliki nilai koefisien hambat sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan variasi lurus (*non skirt*) hal ini disebabkan semakin kecil daerah separasi aliran maka semakin kecil pula koefisien tahanannya.



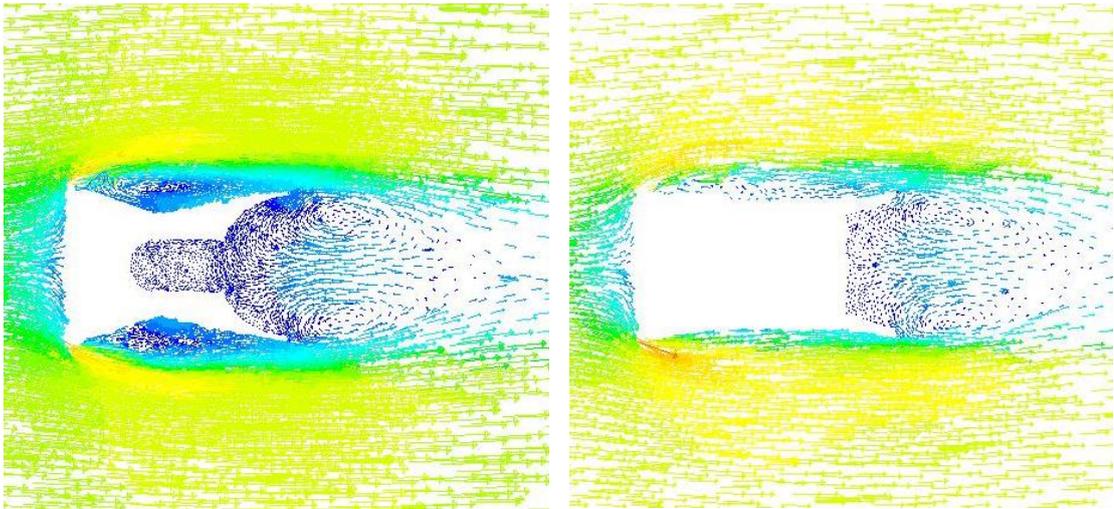
Gambar 4.18 *Vector Velocity Flat Nosed Skirt*

Gambar 4.18 memperlihatkan *vector velocity* yang terjadi pada peluru *Flat Nosed Skirt*. Terlihat dari warna vektor kecepatan di area sekitar kepala peluru berwarna hijau dan kuning kemudian arah vector terseparasi mengikuti bentuk kepala peluru. Setelah vector melewati kepala peluru, vector terseparasi kembali menjadi berwarna kuning, hijau, dan biru. Namun, pada bagian badan belakang peluru lebih didominasi oleh vektor berwarna biru yang menandakan kecepatan fluida rendah dan bersifat turbulens. Vektor yang melintasi bagian badan dan belakang peluru mengalami separasi aliran yang diakibatkan efek tekanan yang negatif pada bagian badan peluru sehingga mengakibatkan aliran balik (*back flow*) dan memicu terjadinya olakan (*vortex*).



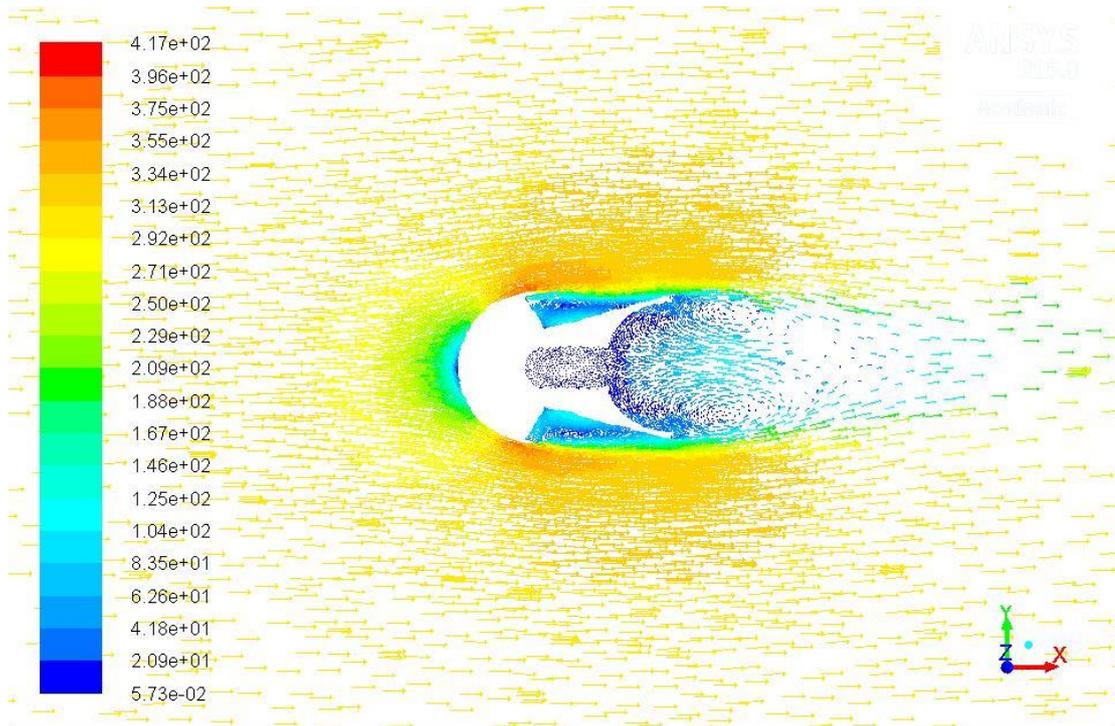
Gambar 4.19 *Vector Velocity Flat Nosed Lurus*

Gambar 4.19 memperlihatkan *vector velocity* yang terjadi pada peluru *Flat Nosed Lurus*. Secara umum *vector* kecepatannya tidak jauh berbeda dari jenis *skirt*. Terlihat dari warna vektor kecepatan di area sekitar kepala peluru berwarna hijau dan kuning kemudian arah vektor terseparasi mengikuti bentuk kepala peluru. Setelah vektor melewati kepala peluru vektor terseparasi menjadi berwarna kuning, hijau, dan biru. Namun, pada bagian badan belakang peluru lebih didominasi oleh vektor berwarna biru yang menandakan kecepatan fluida rendah dan bersifat turbulens.



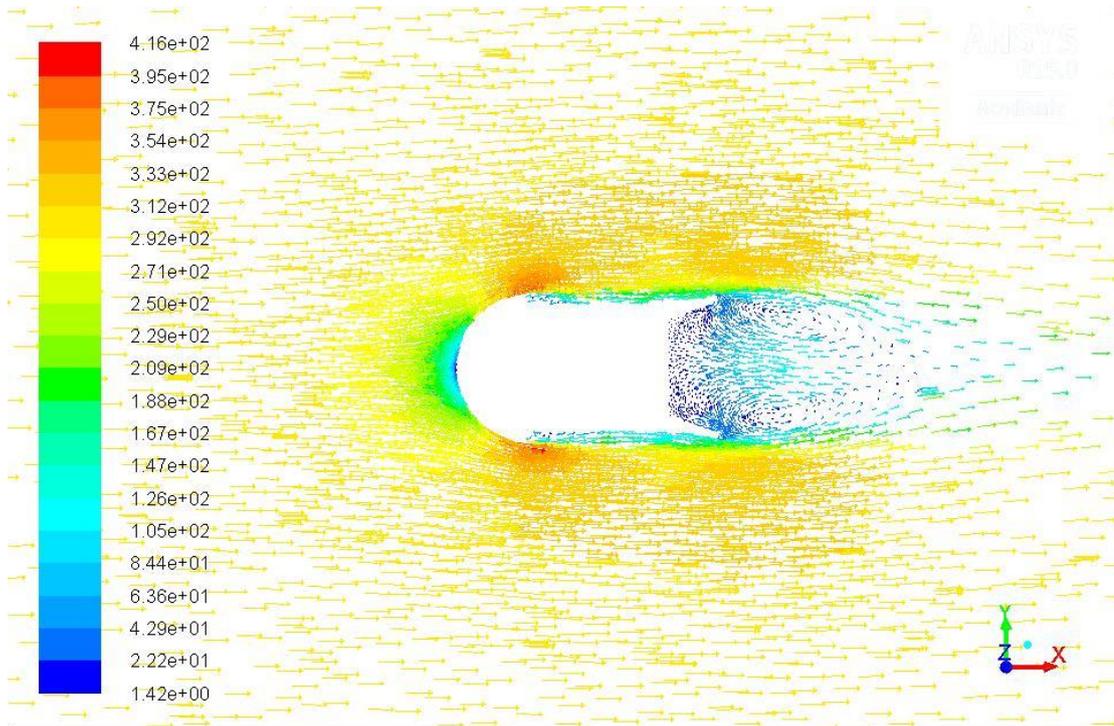
Gambar 4.20 Vector Velocity pada Flat Nosed Skirt (kiri) dan Lurus (kanan)

Pada gambar 4.20 terlihat perbandingan *vector velocity* pada badan dan belakang peluru. Dari gambar diatas terlihat peluru *flat nosed skirt* memiliki daerah separasi aliran yang lebih luas menyelimuti badan peluru dibandingkan dengan *flat nosed lurus*. Hasil simulasi peluru *flat nosed skirt* memiliki nilai koefisien hambat sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan variasi lurus (*non skirt*) hal ini disebabkan semakin kecil daerah separasi aliran maka semakin kecil pula koefisien tahanannya.



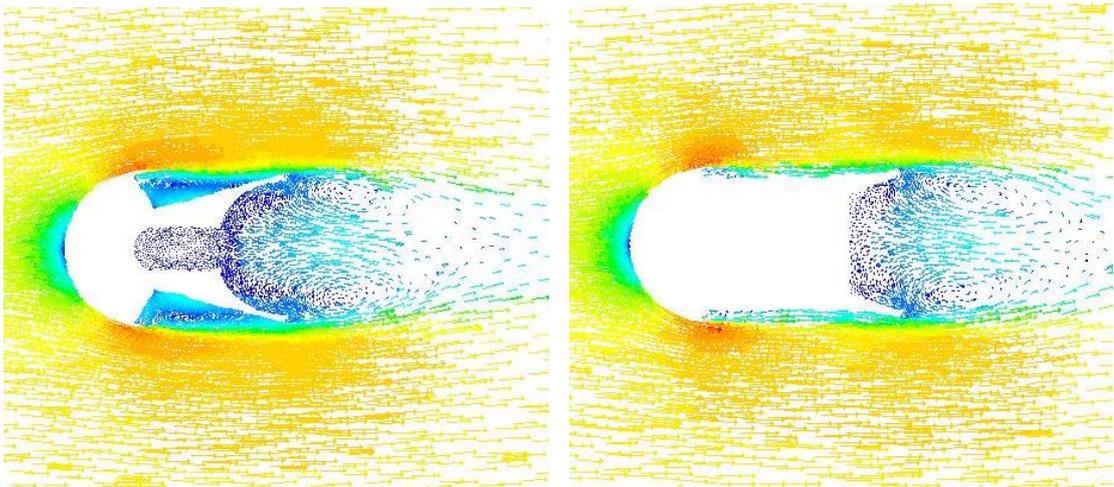
Gambar 4.21 *Vector Velocity Round Head Skirt*

Gambar 4.21 memperlihatkan *vector velocity* yang terjadi pada peluru *Round Head Skirt*. Terlihat dari warna vektor kecepatan di area sekitar kepala peluru berwarna hijau dan kuning kemudian arah vector terseparasi mengikuti bentuk kepala peluru. Setelah vector melewati kepala peluru, vector terseparasi kembali menjadi berwarna merah, jingga, kuning, hijau, dan biru. Namun, pada bagian badan belakang peluru lebih didominasi oleh vektor berwarna biru yang menandakan kecepatan fluida rendah dan bersifat turbulens. Vektor yang melintasi bagian badan dan belakang peluru mengalami separasi aliran yang diakibatkan efek tekanan yang negatif pada bagian badan peluru sehingga mengakibatkan aliran balik (*back flow*) dan memicu terjadinya olakan (*vortex*).



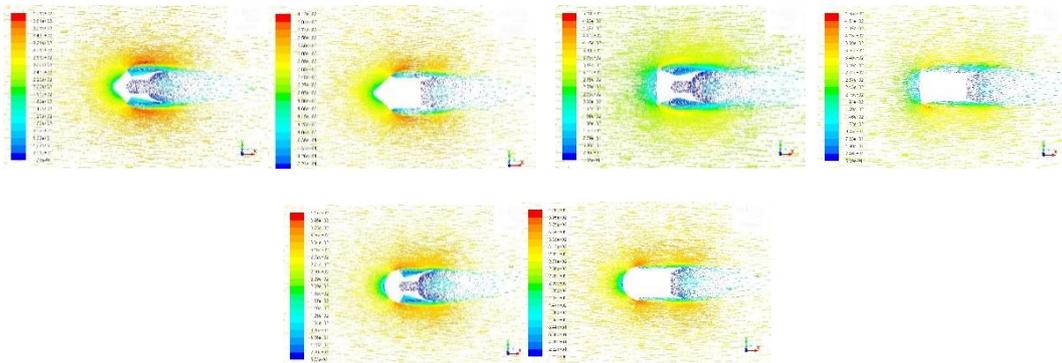
Gambar 4.22 Vector Velocity Round Head Lurus

Gambar 4.22 memperlihatkan *vector velocity* yang terjadi pada peluru *Round Head Lurus*. Secara umum *vector* kecepatannya tidak jauh berbeda dari jenis *skirt*. Terlihat dari warna vektor kecepatan di area sekitar kepala peluru berwarna hijau dan kuning kemudian arah vektor terseparasi mengikuti bentuk kepala peluru. Setelah vektor melewati kepala peluru vektor terseparasi menjadi berwarna merah, jingga, kuning, hijau, dan biru. Namun, pada bagian badan belakang peluru lebih didominasi oleh vektor berwarna biru yang menandakan kecepatan fluida rendah dan bersifat turbulens.



Gambar 4.23 *Vector Velocity* pada *Round Head Skirt* (kiri) dan *Lurus* (kanan)

Pada gambar 4.23 terlihat perbandingan *vector velocity* pada badan dan belakang peluru. Dari gambar di atas terlihat peluru *round head skirt* memiliki daerah separasi aliran yang lebih luas menyelimuti badan peluru dibandingkan dengan *round head lurus*. Hasil simulasi peluru *round head skirt* memiliki nilai koefisien hambat sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan variasi lurus (*non skirt*) hal ini disebabkan semakin kecil daerah separasi aliran maka semakin kecil pula koefisien tahanannya.

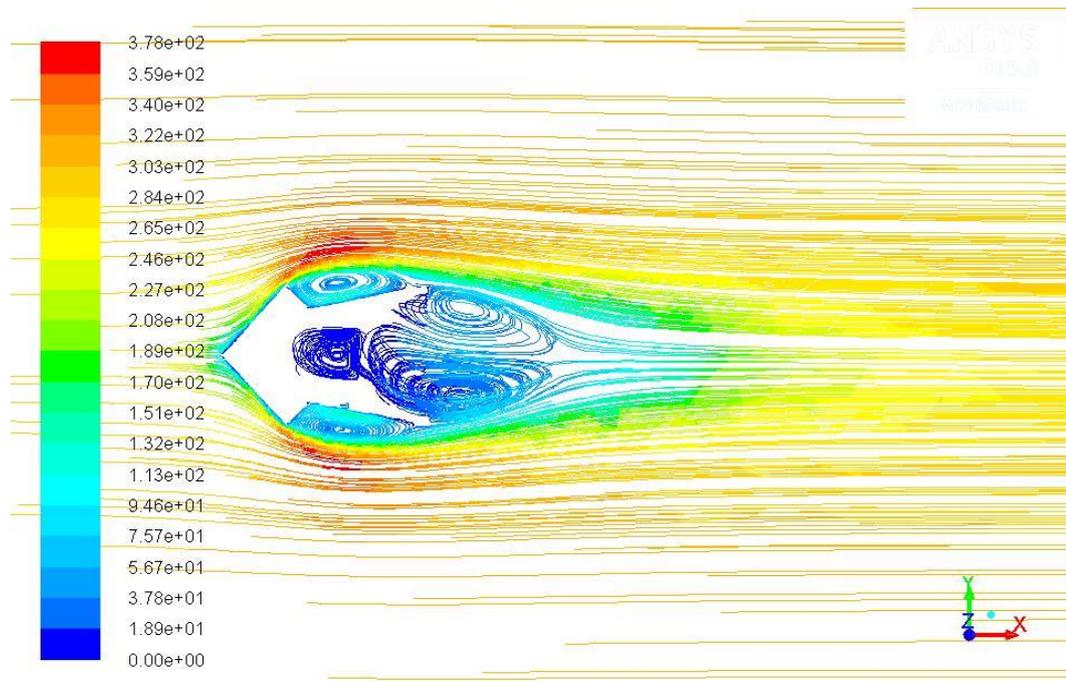


Gambar 4.24 Perbandingan Kontur *Vector Velocity*

Terlihat dari gambar 4.24 perbandingan *vector velocity* dari setiap jenis peluru, peluru dengan jenis *skirt* memiliki daerah separasi yang lebih luas dibandingkan dengan jenis variasi lurus. Selaras dengan hasil simulasi peluru dengan jenis *skirt* dari setiap jenis kepala peluru memiliki nilai *drag coefficient* yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lurus. Namun, dengan adanya variasi *skirt* dalam bentuk badan peluru memungkinkan jenis peluru *skirt* lebih stabil dibandingkan jenis peluru lurus dikarenakan gaya drag dan gaya angkat negatif yang membuat gerak peluru menjadi lebih stabil.

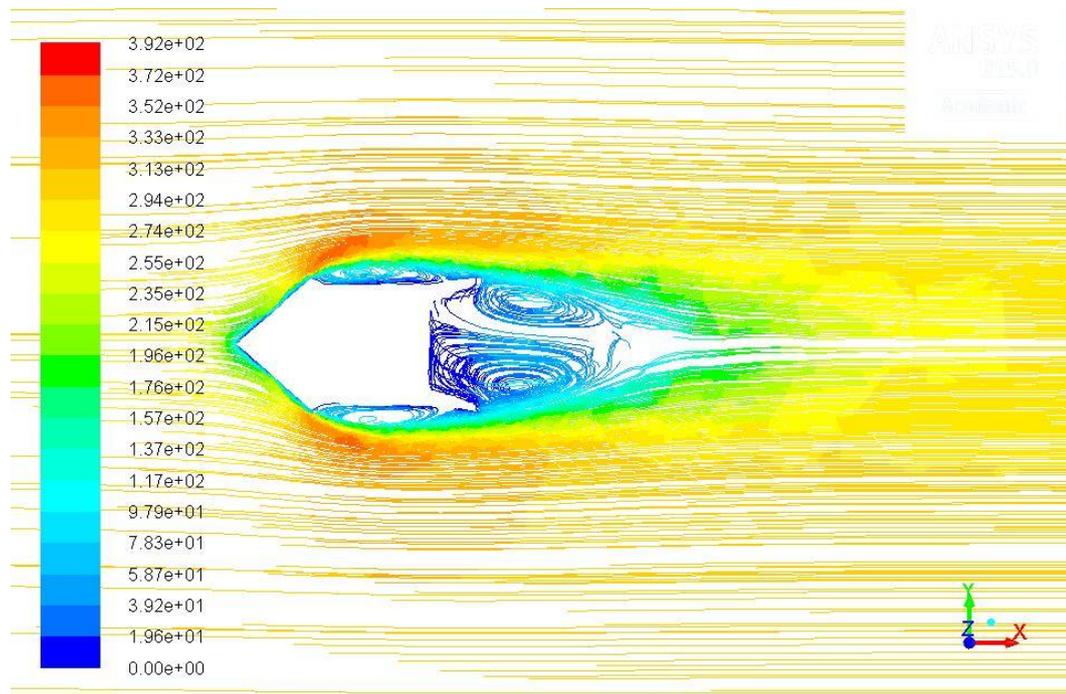
4.2.3 Analisa Aerodinamika Berdasarkan *Pathline Velocity*

Untuk menganalisa rekam jejak aliran fluida pada peluru maka dilakukan analisa dengan menggunakan *pathline*, yang merupakan fungsi pada *ansys fluent* untuk melihat aliran fluida yang terjadi.



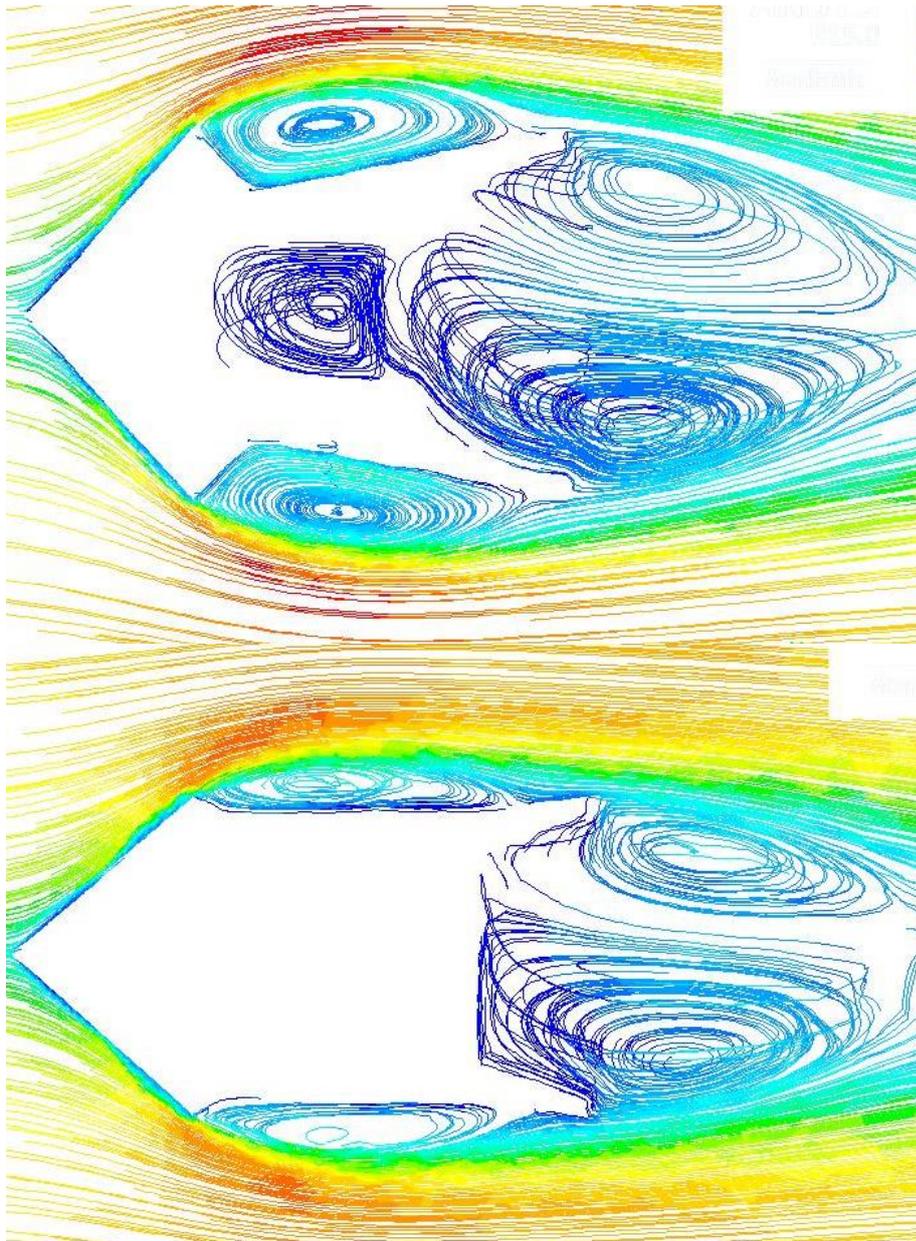
Gambar 4.25 *Pathline Field Point Skirt*

Pada gambar 4.25 terlihat aliran terganggu pada bagian badan dan belakang peluru hal ini dibuktikan dengan adanya olakan pada dibelakang dan sekitar badan peluru *field point skirt*. Hal ini mempengaruhi nilai *drag coefficient* dari jenis peluru tersebut. Olakan yang terjadi pada bagian badan dan belakang peluru membuat gaya drag dan gaya angkat negatif sehingga membuat peluru lebih stabil pada saat ditembakkan.



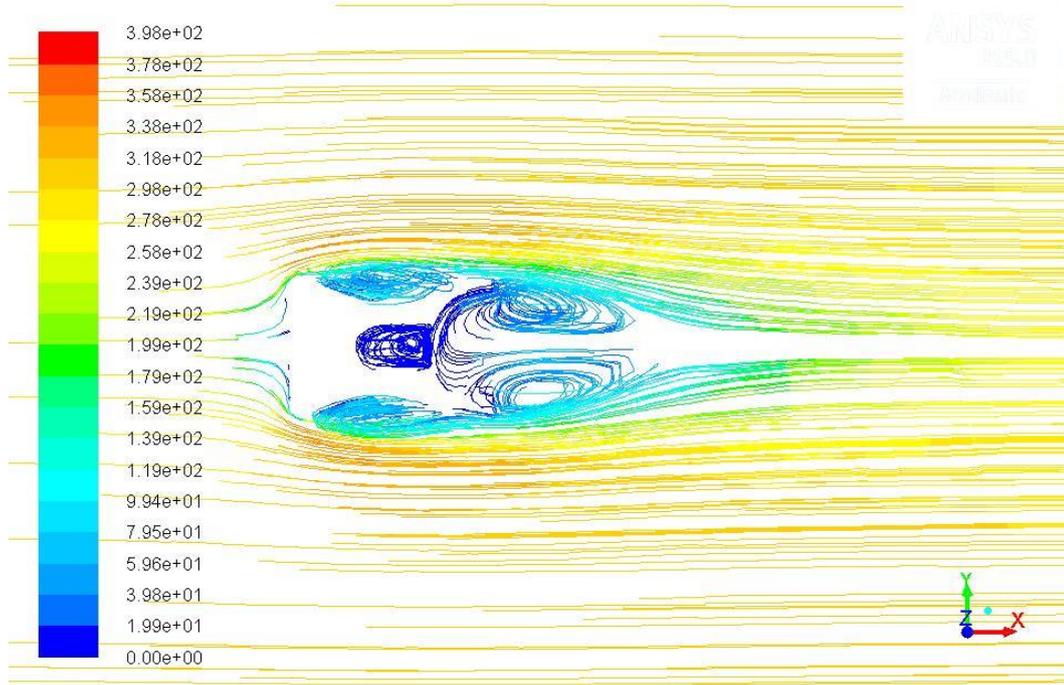
Gambar 4.26 Pathline Field Point Lurus

Pada gambar 4.26 terlihat aliran terganggu pada bagian badan dan belakang peluru hal ini dibuktikan dengan adanya olakan pada dibelakang dan sekitar badan peluru *field point lurus*. Hal ini mempengaruhi nilai *drag coefficient* dari jenis peluru tersebut. Bentuk aliran terlihat lebih teratur dibandingkan dengan peluru *field point skirt*. Namun, daerah olakan lebih kecil dibandingkan peluru *field point skirt*.



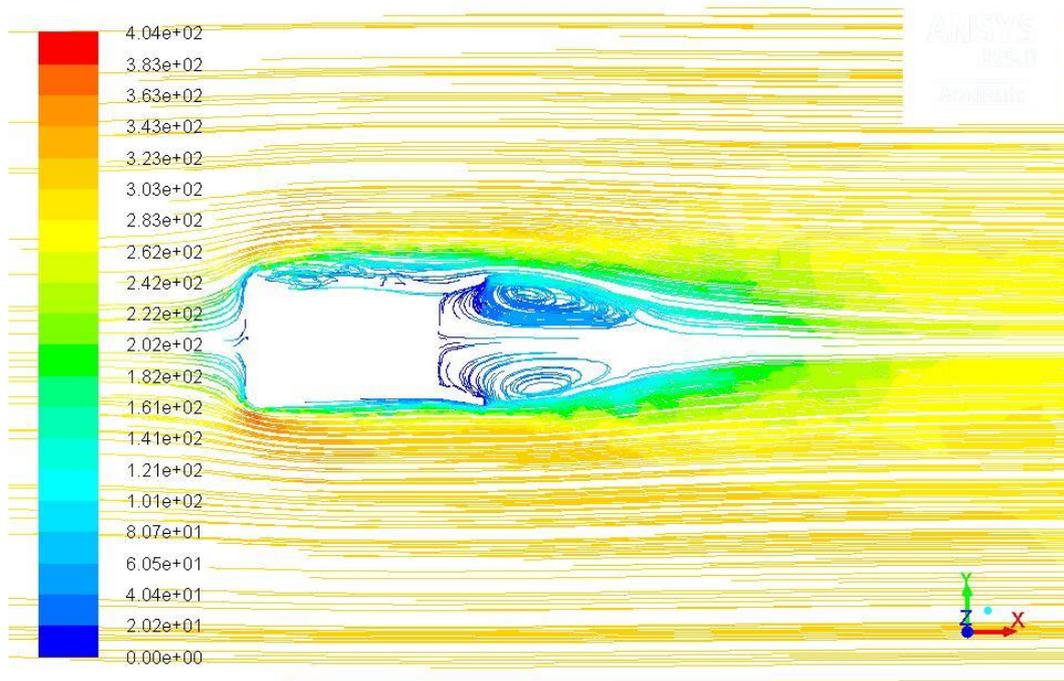
Gambar 4.27 Perbandingan *Pathline Field Point*

Pada gambar 4.27 memperlihatkan perbandingan *pathline* pada peluru jenis *field point*, terlihat aliran pada peluru *field point* lurus lebih teratur yang menyebabkan nilai *drag coefficient* pada jenis peluru tersebut lebih rendah dibandingkan pada peluru *field point skirt*. Namun, gerakan peluru *field point skirt* cenderung lebih stabil dikarenakan daerah olakan pada peluru tersebut lebih luas.



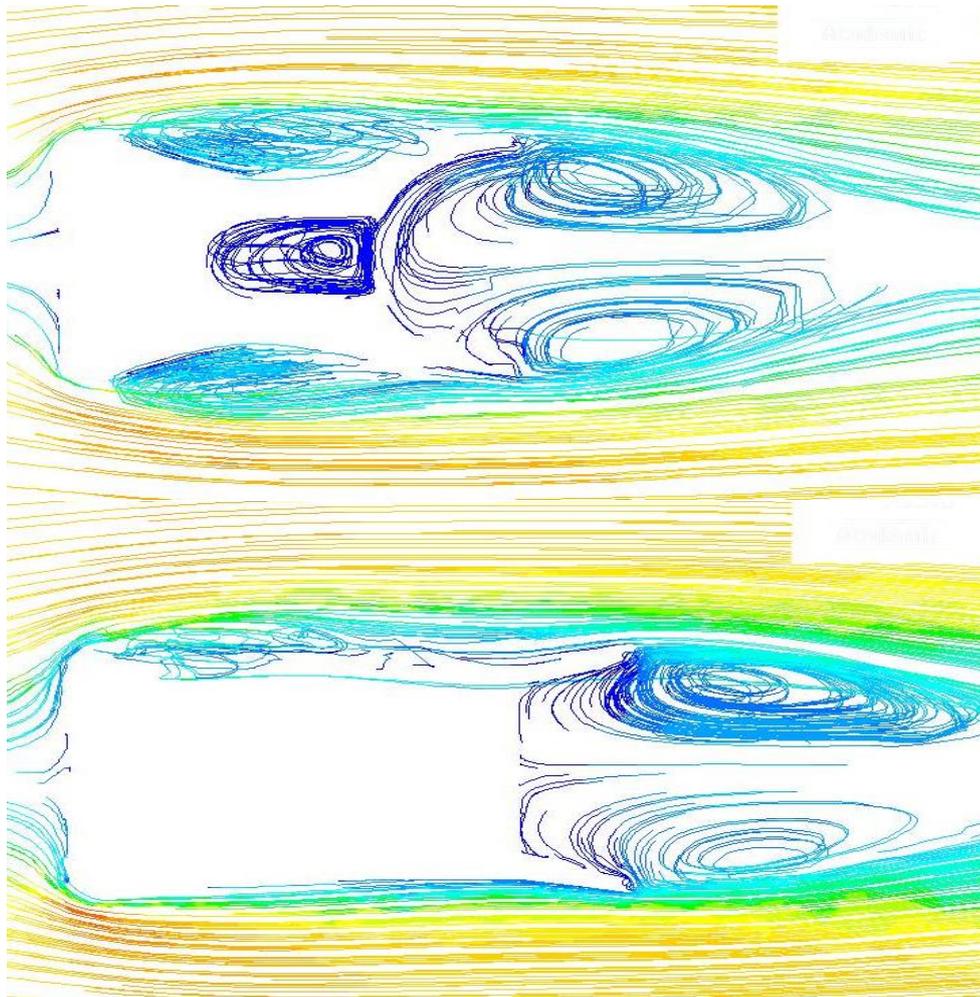
Gambar 4.28 Pathline Flat Nosed Skirt

Pada gambar 4.28 terlihat aliran terganggu dan tidak teratur pada bagian badan dan belakang peluru hal ini dibuktikan dengan adanya olakan pada dibelakang dan sekitar badan peluru *flat nosed skirt*. Hal ini mempengaruhi nilai *drag coefficient* dari jenis peluru tersebut . Olakan yang terjadi pada bagian badan dan belakang peluru membuat gaya drag dan membuat gaya angkat negatif sehingga membuat peluru lebih stabil pada saat ditembakkan.



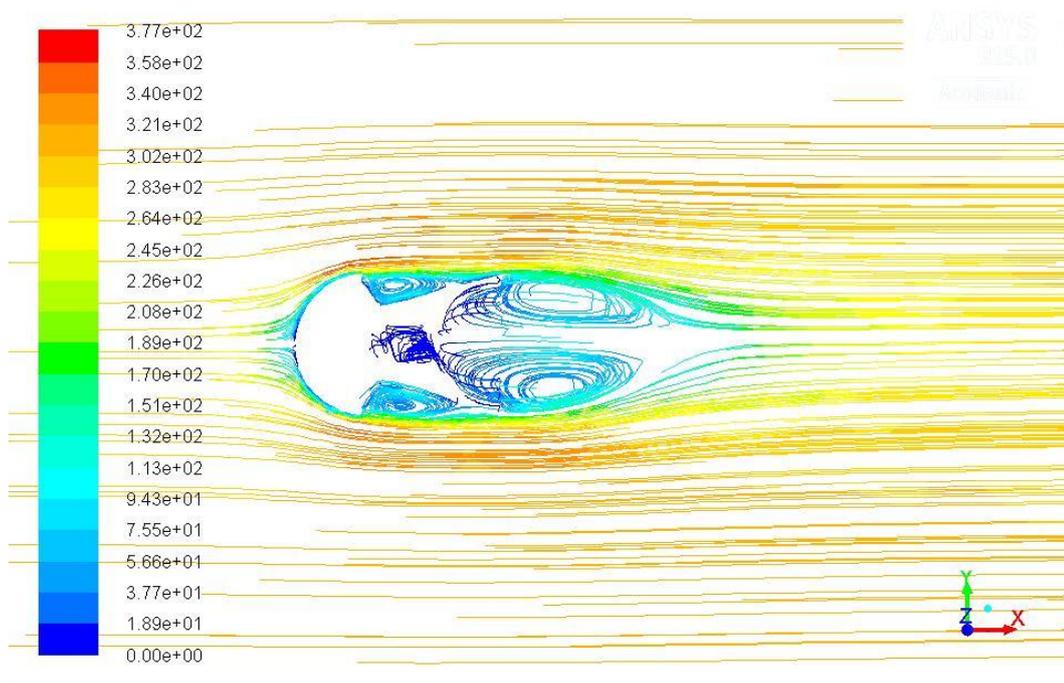
Gambar 4.29 Pathline Flat Nosed Lurus

Pada gambar 4.29 terlihat aliran terganggu pada bagian badan dan belakang peluru hal ini dibuktikan dengan adanya olakan pada dibelakang dan sekitar badan peluru *flat nosed* lurus. Hal ini mempengaruhi nilai *drag coefficient* dari jenis peluru tersebut. Bentuk aliran terlihat lebih teratur dibandingkan dengan peluru *flat nosed skirt*. Namun, daerah olakan lebih kecil dibandingkan peluru *flat nosed skirt*.



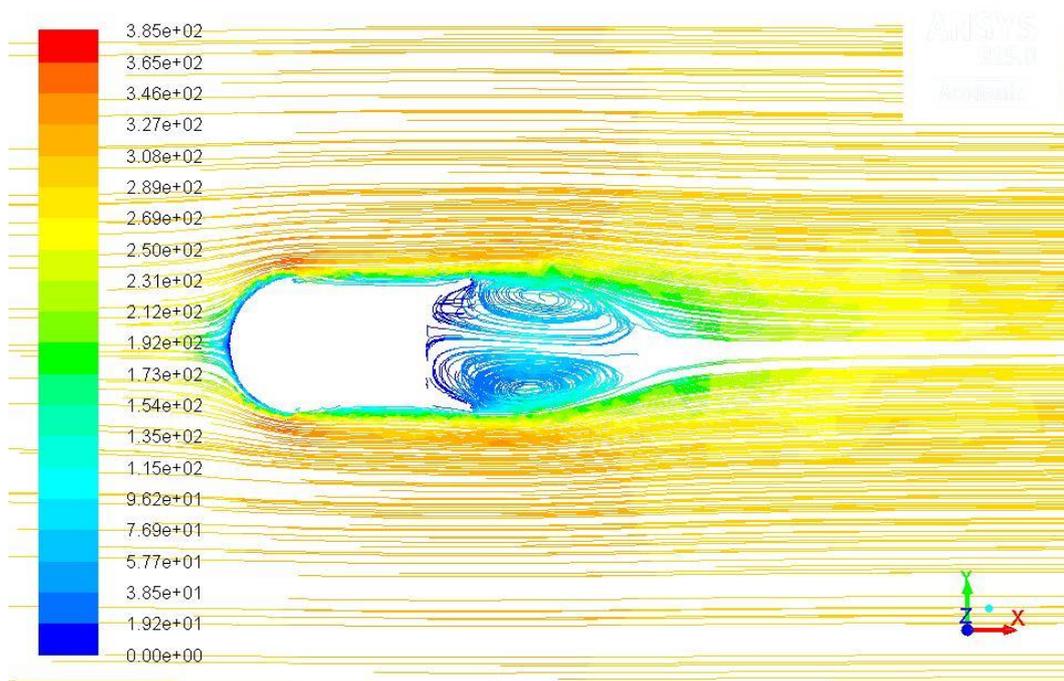
Gambar 4.30 Perbandingan *Pathline Flat Nosed*

Pada gambar 4.30 memperlihatkan perbandingan *pathline* pada peluru jenis *flat nosed*, terlihat aliran pada peluru *flat nosed* lurus lebih teratur yang menyebabkan nilai *drag coefficient* pada jenis peluru tersebut lebih rendah dibandingkan pada peluru *flat nosed skirt*. Banyaknya olakan yang terjadi pada peluru *flat nosed skirt* menyebabkan peluru jenis ini memiliki *drag coefficient* yang lebih tinggi dibandingkan jenis peluru yang lainnya. Namun, dengan banyaknya olakan yang terjadi membuat peluru jenis *flat nosed skirt* lebih stabil dibandingkan dengan peluru lainnya.



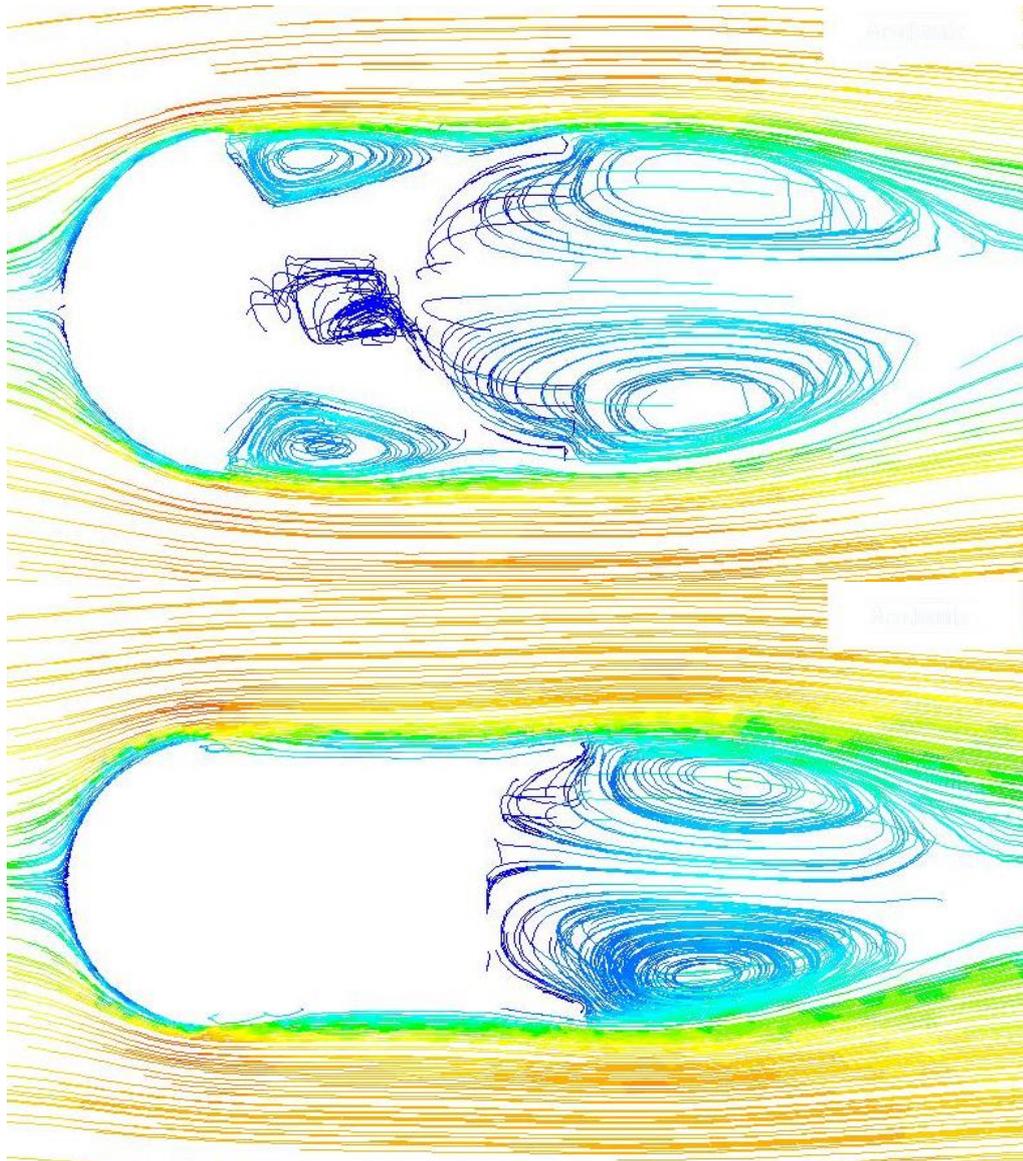
Gambar 4.31 Pathline Round Head Skirt

Pada gambar 4.31 terlihat aliran terganggu dan tidak teratur pada bagian badan dan belakang peluru hal ini dibuktikan dengan adanya olakan pada dibelakang dan sekitar badan peluru *round head skirt*. Hal ini mempengaruhi nilai *drag coefficient* dari jenis peluru tersebut . Olakan yang terjadi pada bagian badan dan belakang peluru membuat membuat gaya drag dan gaya angkat negatif sehingga membuat peluru lebih stabil pada saat ditembakkan.



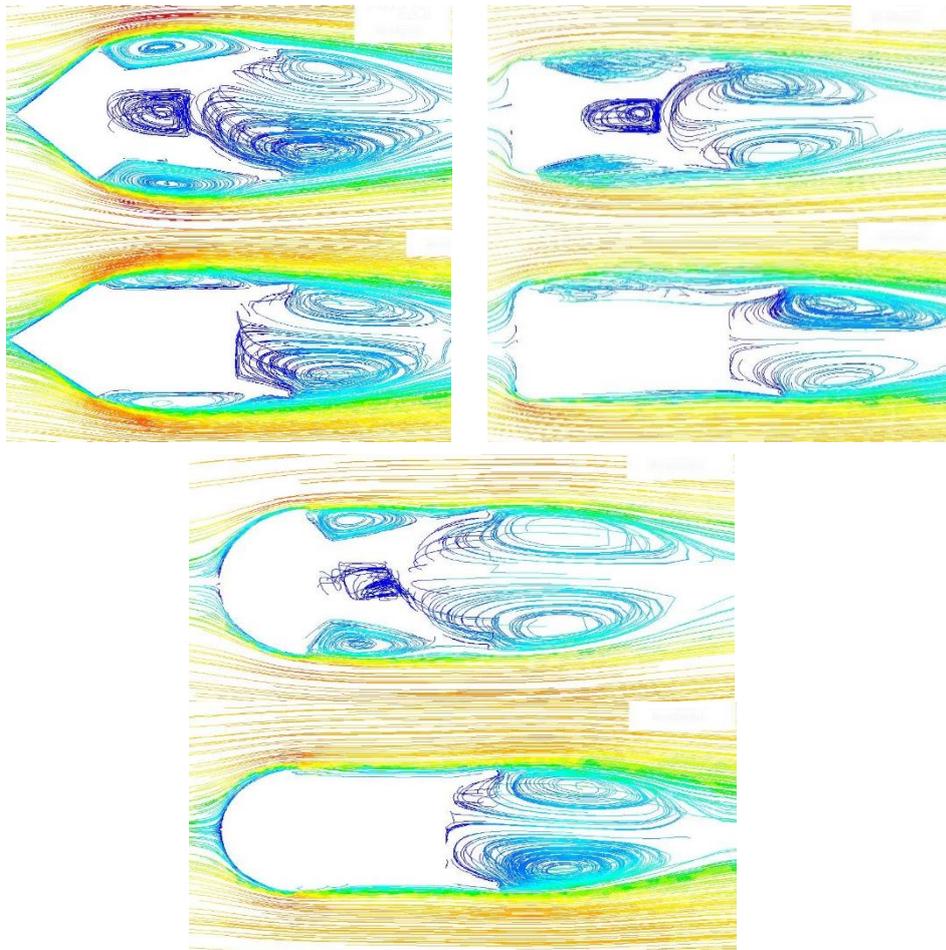
Gambar 4.32 Pathline Round Head Lurus

Pada gambar 4.32 terlihat aliran terganggu pada bagian badan dan belakang peluru hal ini dibuktikan dengan adanya olakan pada dibelakang dan sekitar badan peluru *round head* lurus. Hal ini mempengaruhi nilai *drag coefficient* dari jenis peluru tersebut. Bentuk aliran terlihat lebih teratur dibandingkan dengan peluru *round head skirt*. Namun, daerah olakan lebih kecil dibandingkan peluru *round head skirt*.



Gambar 4.33 Perbandingan *Pathline Round Head*

Pada gambar 4.33 memperlihatkan perbandingan *pathline* pada peluru jenis *round head*, terlihat aliran pada peluru *round head* lurus lebih teratur yang menyebabkan nilai *drag coefficient* pada jenis peluru tersebut lebih rendah dibandingkan pada peluru *flat nosed skirt*. Sedikitnya olakan yang terjadi pada peluru *round head* lurus dan bentuk peluru yang lebih aerodinamis menyebabkan peluru jenis ini memiliki *drag coefficient* yang paling rendah dibandingkan jenis peluru yang lainnya. Namun, jenis peluru ini cenderung lebih tidak stabil.



Gambar 4.34 Perbandingan *Pathline*

Terlihat pada gambar 4.34 ini peluru jenis lurus memiliki bentuk aliran lebih teratur dibandingkan model peluru *skirt*. Dilihat dari gambar 4.32 bentuk aliran yang paling teratur adalah peluru *round head lurus* sedangkan aliran yang paling banyak memiliki olakan adalah peluru jenis *flat nosed skirt*. Namun dari gambar diatas juga bisa dilihat bahwa peluru *round head* lurus kurang stabil dibanding peluru lainnya sedangkan peluru *flat nosed skirt* cenderung memiliki tingkat kestabilan dibanding peluru lainnya.

Dari keterangan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Peluru yang mempunyai *drag coefficient* terendah adalah model *round head* lurus. Hal ini dapat dilihat dari nilai *drag coefficient* sebesar 0,4232. Sedangkan bentuk peluru yang mempunyai nilai *drag coefficient* tertinggi adalah model *flat nosed skirt*. Hal ini dapat dilihat dari nilai *drag coefficient* sebesar 0,5943.
2. Nilai *drag coefficient* pada tiap variasi badan peluru tidak terlalu berbeda jauh. Pada setiap model jenis kepala peluru, variasi badan lurus (*non skirt*) memiliki nilai koefisien tahanan yang lebih rendah.
3. Tekanan udara terbesar selalu terjadi pada bagian depan kepala peluru sedangkan tekanan udara rendah ada dibagian badan dan belakang peluru.
4. Jenis peluru lurus mempunyai bentuk aliran lebih teratur dibandingkan dengan jenis *skirt*.
5. Jenis peluru skirt cenderung lebih stabil dibandingkan jenis lurus disebabkan gaya *drag* dan gaya angkat negatif yang terjadi pada peluru dengan jenis skirt sedikit lebih banyak dibandingkan dengan peluru dengan jenis lurus.