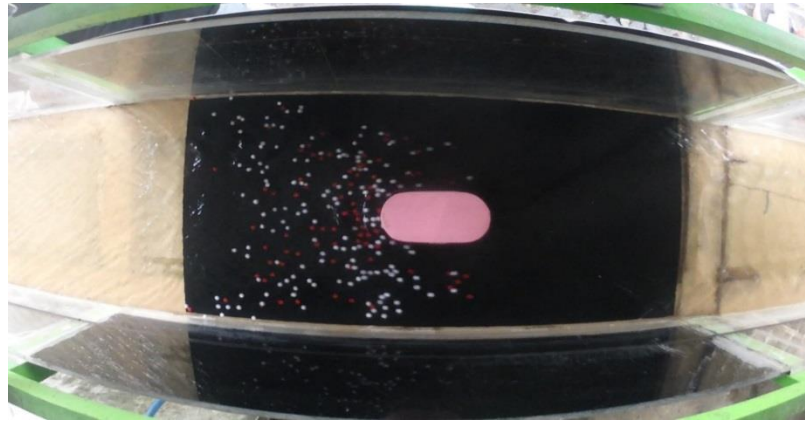


BAB V

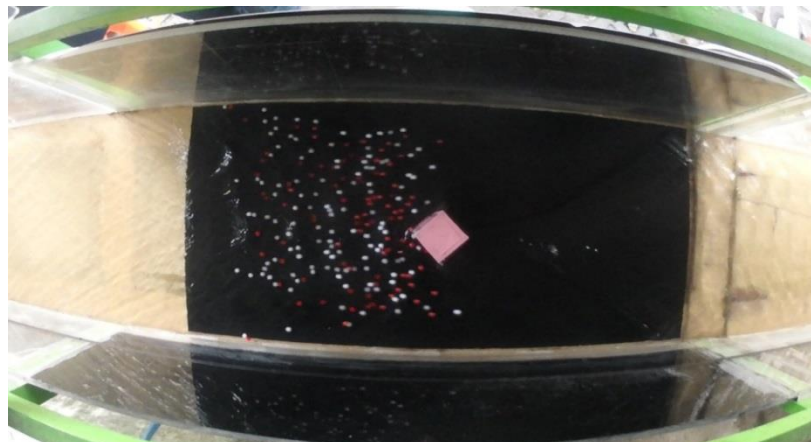
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian

Uji model hidraulik fisik dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Data yang dihasilkan yaitu berupa rekaman gambar yang terdiri dari beberapa frame dengan adanya pergerakan partikel pada setiap frame. Contoh hasil gambar (frame) dapat dilihat pada gambar 5.1 dan 5.2



Gambar 5.1 Frame gambar pilar kapsul.

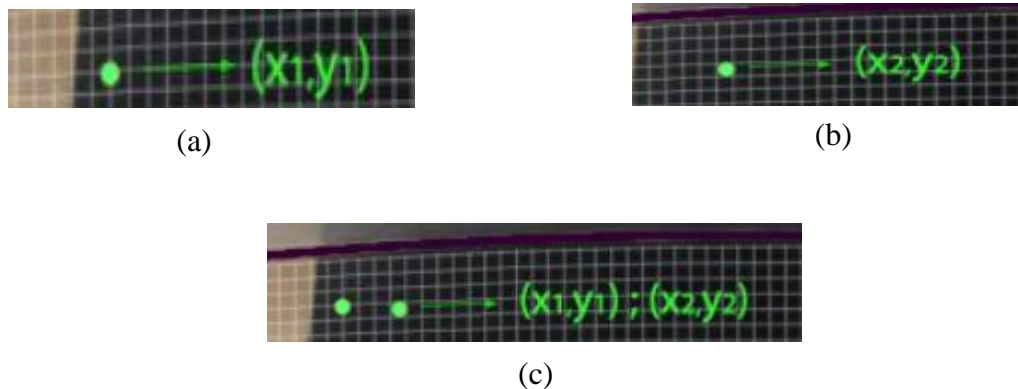


Gambar 5.2 Frame gambar pilar tajam

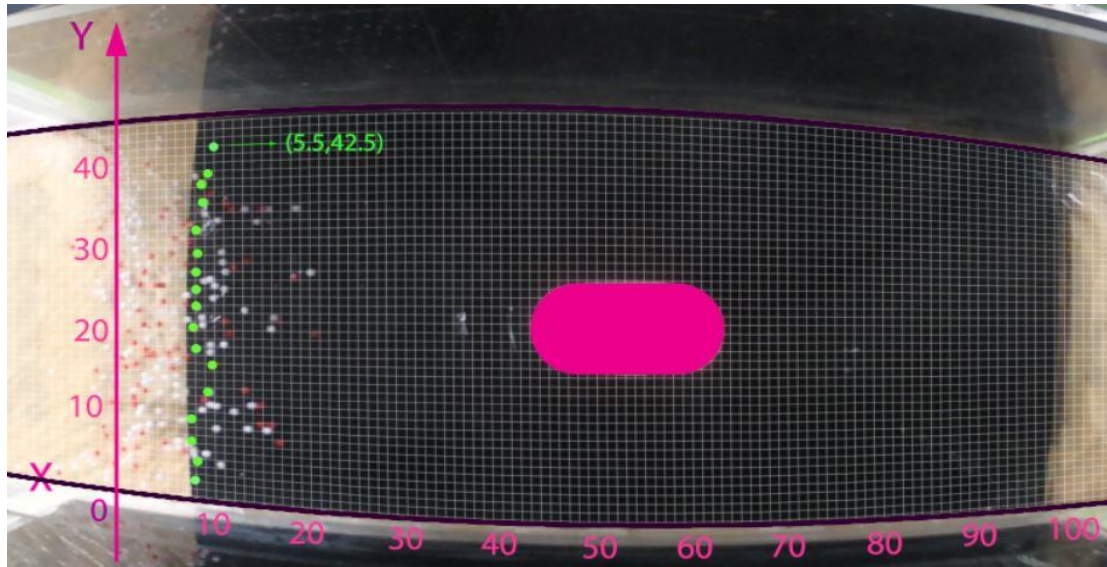
B. Analisis Kecepatan Aliran Dengan Metode PIV

Analisis kecepatan aliran dengan metode PIV didapatkan dengan cara menaburkan partikel-partikel kedalam aliran, agar mengetahui seberapa lama waktu yang digunakan partikel-partikel tersebut untuk bergerak dari hulu ke hilir dalam satuan waktu dan dalam waktu yang bersamaan. Masing-masing partikel yang bergerak kemudian dianalisis menggunakan *software*, *software* yang mampu mengetahui pergerakan partikel dari satu frame ke frame lainnya. Bahan yang digunakan yaitu *sediment tracking*, bahan inilah yang nantinya berfungsi sebagai tolak ukur kecepatan dengan menganalisis pergerakannya. Titik tinjauan atau area observasi yang akan ditinjau kecepatannya yaitu sepanjang 2,5 m dari total panjang *flume* dengan lebar *flume* 46 cm, dan adanya penghalang pilar ditengah *flume*. *Running* penelitian dilakukan dengan mengabaikan gangguan seperti angin. Contoh gambar penandaan titik-titik partikel yang akan dianalisis terdapat pada **Gambar 5.3**.

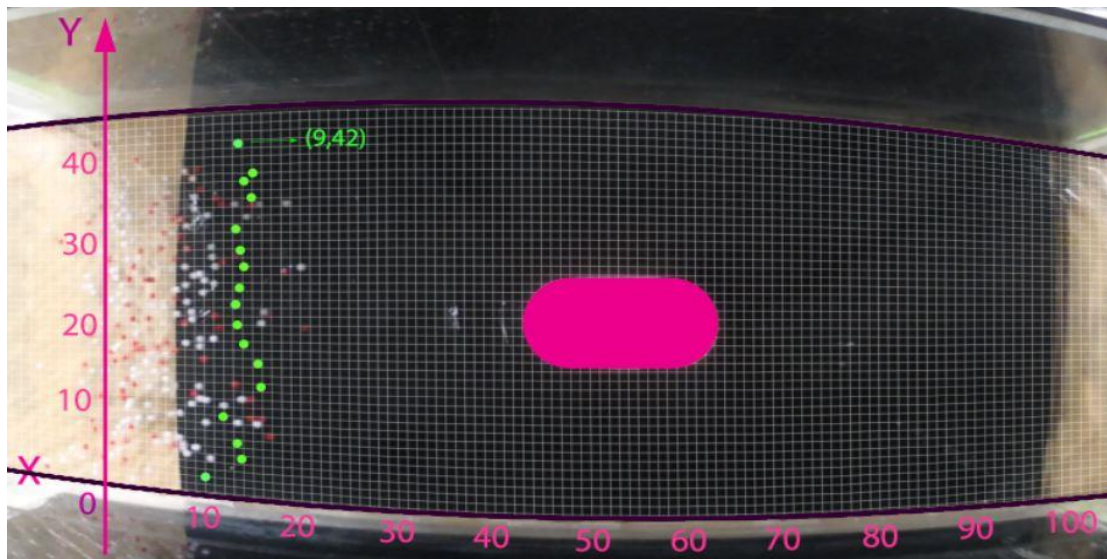
1. Pilar Kapsul



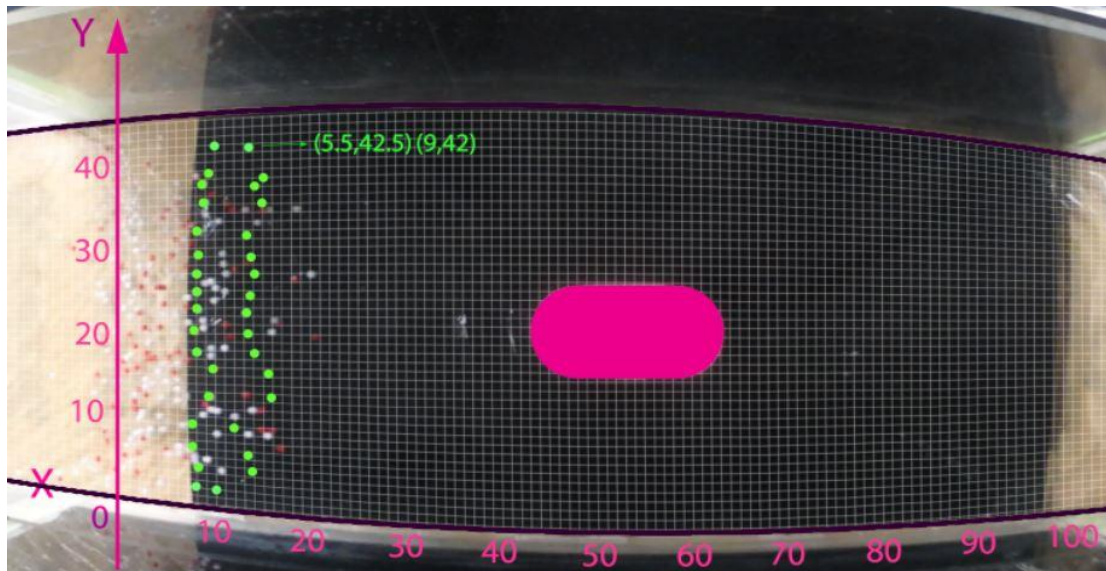
Gambar 5.3 Penandaan partikel pada koordinat x dan y, (a) pada frame gambar 1 (b) pada frame gambar 2 (c) gabungan frame gambar 1 dan 2.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5.4 Penandaan partikel *sediment tracking*, (a) pada frame gambar 1 (b) pada frame gambar 2 (c) gabungan frame gambar 1 dan 2.

Setelah diketahui titik-titik tinjauan, barulah mencari koordinat sumbu x dan y. Koordinat pada titik sumbu x dan y kemudian dimasukkan ke dalam rumus kecepatan untuk dihitung. Rumus kecepatan yang digunakan ialah jarak antar partikel dibagi dengan waktu perpindahannya. Tabel perhitungan kecepatan terdapat pada **Tabel 5.1**

Tabel 5.1 Tabel hasil konversi

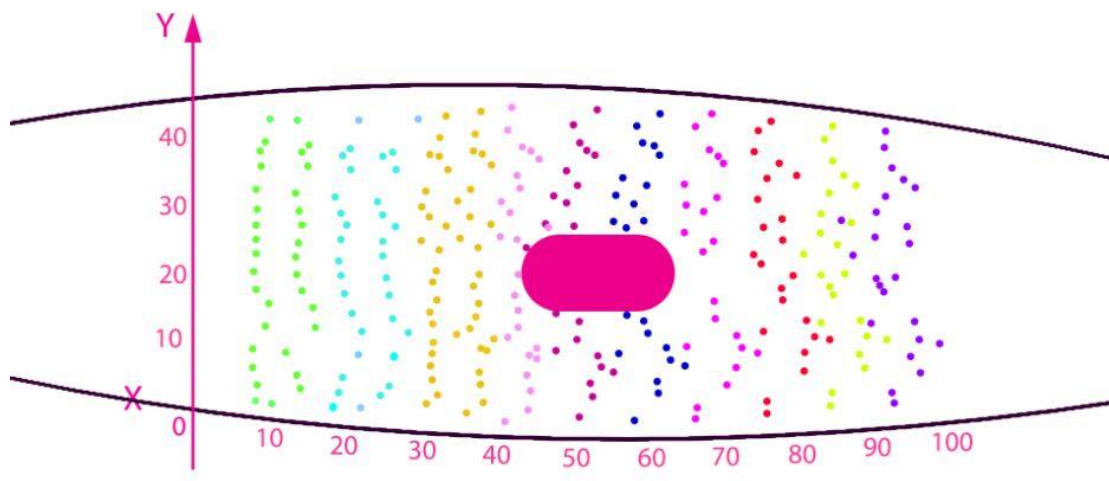
| Bentuk Pilar | Durasi Video (menit) | Durasi Video (detik) | Jumlah Konversi Gambar (frame) | Waktu tempuh, t (s) |
|--------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] = [3]/[4] |
| Kapsul | 1;49;00 | 109 | 700 | 0.16 |

(sumber : hasil perhitungan)

Tabel 5.2 Tabel hasil perhitungan

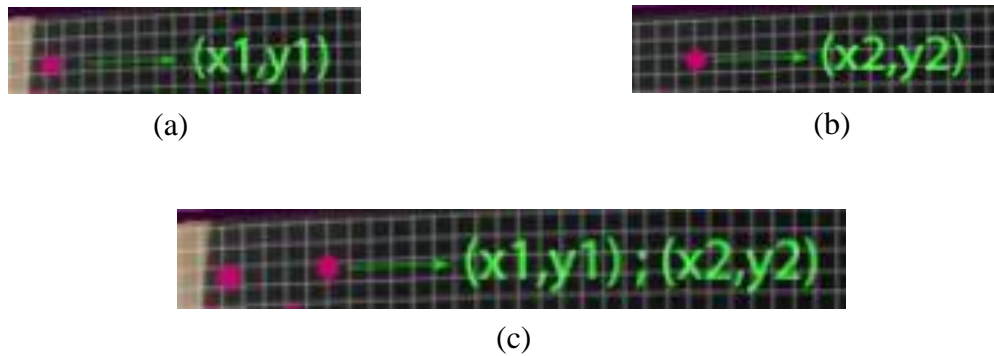
| Titik | Frame | Koordinat | | Jarak x (m) | Jarak y (m) | Perpindahan (m) | V (m/s) |
|-------|-------|-----------|-------|-------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| | | x (m) | y (m) | $x_t = x_1 - x_2$ | $y_t = y_1 - y_2$ | $s = \sqrt{(x_t)^2 + (y_t)^2}$ | $v = \frac{s}{t}$ |
| 1 | 1 | 0.035 | 0.015 | 0.020 | 0.000 | 0.020 | 0.125 |
| | 2 | 0.055 | 0.015 | | | | |
| 2 | 1 | 0.040 | 0.040 | 0.055 | 0.000 | 0.055 | 0.344 |
| | 2 | 0.095 | 0.040 | | | | |
| 3 | 1 | 0.030 | 0.065 | 0.060 | 0.005 | 0.060 | 0.376 |
| | 2 | 0.090 | 0.060 | | | | |
| 4 | 1 | 0.030 | 0.095 | 0.045 | 0.000 | 0.045 | 0.281 |
| | 2 | 0.075 | 0.095 | | | | |
| 5 | 1 | 0.050 | 0.130 | 0.065 | 0.000 | 0.065 | 0.406 |
| | 2 | 0.115 | 0.130 | | | | |
| 6 | 1 | 0.055 | 0.165 | 0.055 | 0.005 | 0.055 | 0.345 |
| | 2 | 0.110 | 0.160 | | | | |
| 7 | 1 | 0.035 | 0.185 | 0.065 | 0.005 | 0.065 | 0.407 |
| | 2 | 0.100 | 0.180 | | | | |
| 8 | 1 | 0.030 | 0.200 | 0.060 | 0.005 | 0.060 | 0.376 |
| | 2 | 0.090 | 0.205 | | | | |
| 9 | 1 | 0.035 | 0.235 | 0.055 | 0.005 | 0.055 | 0.345 |
| | 2 | 0.090 | 0.230 | | | | |
| 10 | 1 | 0.035 | 0.255 | 0.060 | 0.005 | 0.060 | 0.376 |
| | 2 | 0.095 | 0.250 | | | | |
| 11 | 1 | 0.035 | 0.275 | 0.065 | 0.000 | 0.065 | 0.406 |
| | 2 | 0.100 | 0.275 | | | | |
| 12 | 1 | 0.040 | 0.300 | 0.055 | 0.005 | 0.055 | 0.345 |
| | 2 | 0.095 | 0.295 | | | | |
| 13 | 1 | 0.040 | 0.325 | 0.050 | 0.005 | 0.050 | 0.314 |
| | 2 | 0.090 | 0.320 | | | | |
| 14 | 1 | 0.045 | 0.360 | 0.060 | 0.005 | 0.060 | 0.376 |
| | 2 | 0.105 | 0.355 | | | | |
| 15 | 1 | 0.040 | 0.380 | 0.060 | 0.005 | 0.060 | 0.376 |
| | 2 | 0.100 | 0.375 | | | | |
| 16 | 1 | 0.050 | 0.390 | 0.055 | 0.005 | 0.055 | 0.345 |
| | 2 | 0.105 | 0.385 | | | | |
| 17 | 1 | 0.055 | 0.425 | 0.035 | 0.005 | 0.035 | 0.221 |
| | 2 | 0.090 | 0.420 | | | | |

(sumber : hasil perhitungan)

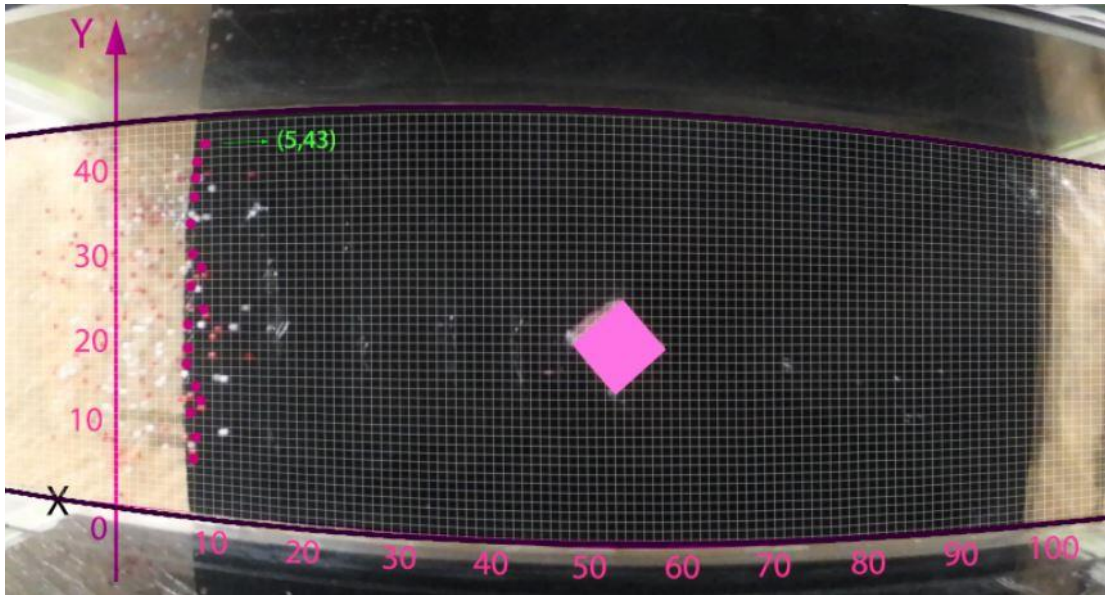


Gambar 5.5 Partikel *sedimen tracking* pada pilar kapsul.

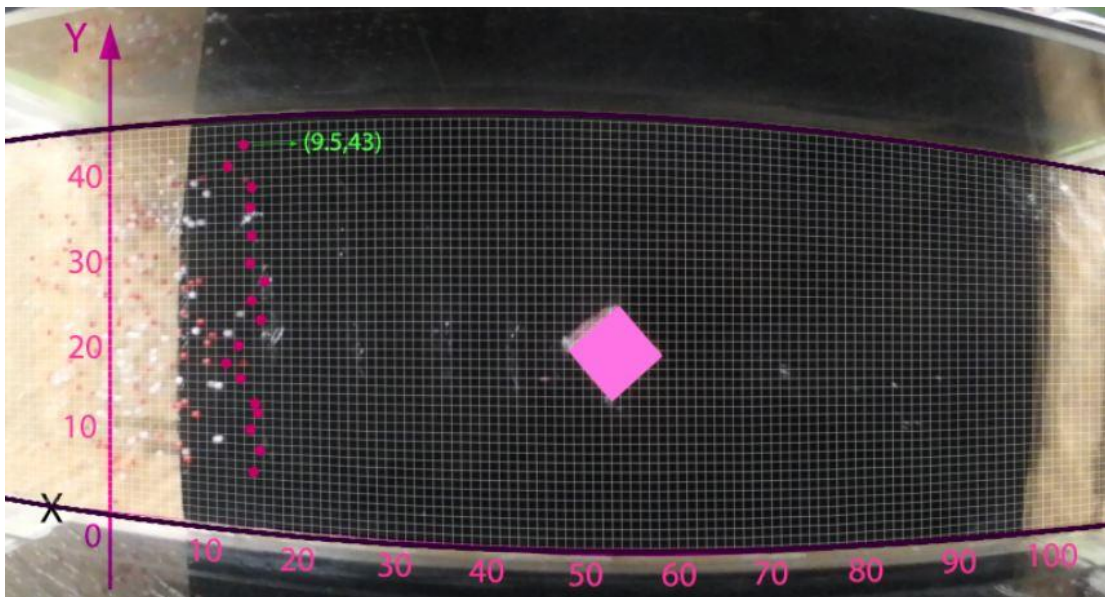
2. Pilar Tajam



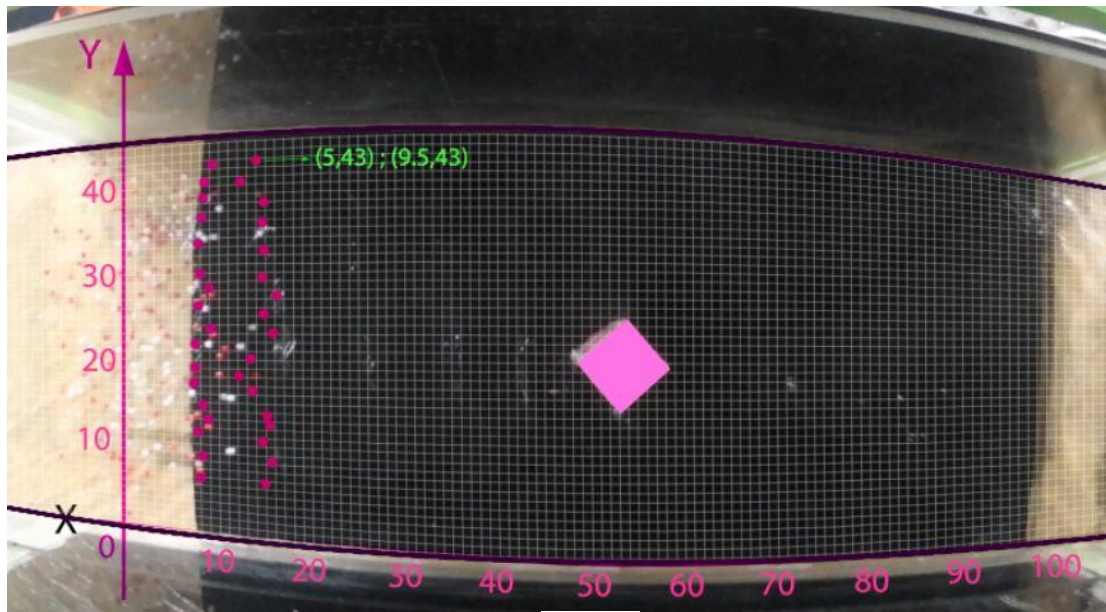
Gambar 5.6 Penandaan partikel pada koordinat x dan y, (a) pada frame gambar 1 (b) pada frame gambar 2 (c) gabungan frame gambar 1 dan 2.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5.7 Penandaan partikel *sediment tracking*, (a) pada frame gambar 1 (b) pada frame gambar 2 (c) gabungan frame gambar 1 dan 2.

Tabel 5.3 Tabel hasil konversi

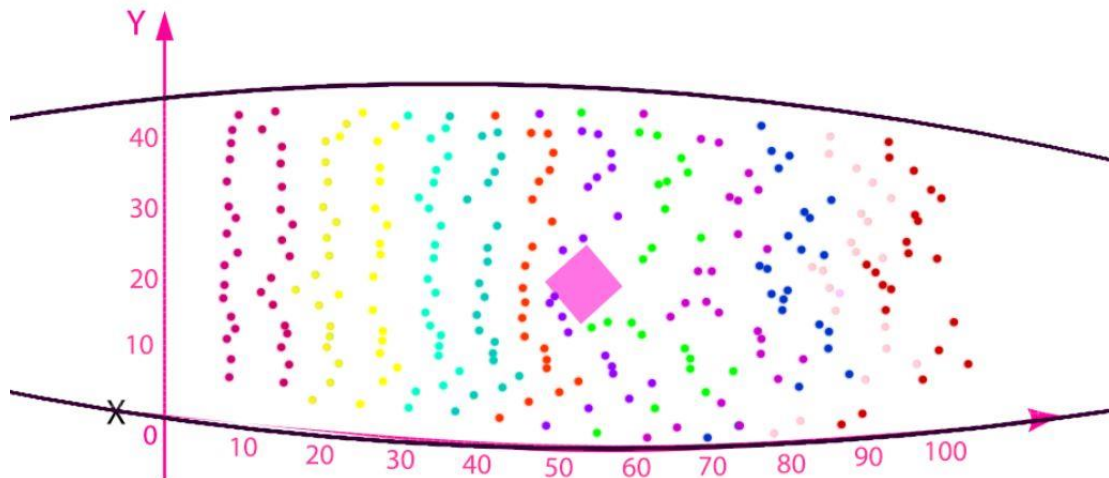
| Bentuk Pilar | Durasi Video (menit) | Durasi Video (detik) | Jumlah Konversi Gambar (frame) | Waktu tempuh, t (s) |
|--------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] = [3]/[4] |
| Tajam | 1;50;00 | 110 | 700 | 0.16 |

Tabel 5.4 Tabel hasil perhitungan

| Titik | Frame | Koordinat | | Jarak x (m) | Jarak y (m) | Perpindahan (m) | V (m/s) |
|-------|-------|-----------|-------|-------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| | | x (m) | y (m) | $x_t = x_1 - x_2$ | $y_t = y_1 - y_2$ | $s = \sqrt{(x_t)^2 + (y_t)^2}$ | $v = \frac{s}{t}$ |
| 1 | 1 | 0.035 | 0.065 | 0.07 | 0.005 | 0.0702 | 0.438 |
| | 2 | 0.105 | 0.060 | | | | |
| 2 | 1 | 0.035 | 0.090 | 0.075 | 0 | 0.0750 | 0.468 |
| | 2 | 0.110 | 0.090 | | | | |
| 3 | 1 | 0.030 | 0.120 | 0.07 | 0.01 | 0.0707 | 0.441 |
| | 2 | 0.100 | 0.110 | | | | |
| 4 | 1 | 0.040 | 0.135 | 0.07 | 0.005 | 0.0702 | 0.438 |

| | | | | | | | |
|----|---|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 2 | 0.110 | 0.130 | | | | |
| 5 | 1 | 0.040 | 0.145 | 0.065 | 0.005 | 0.0652 | 0.407 |
| | 2 | 0.105 | 0.140 | | | | |
| 6 | 1 | 0.030 | 0.180 | 0.06 | 0.01 | 0.0608 | 0.380 |
| | 2 | 0.090 | 0.170 | | | | |
| 7 | 1 | 0.030 | 0.195 | 0.045 | 0.01 | 0.0461 | 0.288 |
| | 2 | 0.075 | 0.185 | | | | |
| 8 | 1 | 0.030 | 0.220 | 0.06 | 0.015 | 0.0618 | 0.386 |
| | 2 | 0.090 | 0.205 | | | | |
| 9 | 1 | 0.045 | 0.240 | 0.065 | 0.005 | 0.0652 | 0.407 |
| | 2 | 0.110 | 0.235 | | | | |
| 10 | 1 | 0.035 | 0.265 | 0.065 | 0.01 | 0.0658 | 0.411 |
| | 2 | 0.100 | 0.255 | | | | |
| 11 | 1 | 0.045 | 0.290 | 0.075 | 0.01 | 0.0757 | 0.472 |
| | 2 | 0.120 | 0.280 | | | | |
| 12 | 1 | 0.035 | 0.305 | 0.065 | 0.005 | 0.0652 | 0.407 |
| | 2 | 0.100 | 0.300 | | | | |
| 13 | 1 | 0.030 | 0.340 | 0.075 | 0.01 | 0.0757 | 0.472 |
| | 2 | 0.105 | 0.330 | | | | |
| 14 | 1 | 0.035 | 0.370 | 0.065 | 0.01 | 0.0658 | 0.411 |
| | 2 | 0.100 | 0.360 | | | | |
| 15 | 1 | 0.035 | 0.390 | 0.07 | 0.01 | 0.0707 | 0.441 |
| | 2 | 0.105 | 0.380 | | | | |
| 16 | 1 | 0.040 | 0.410 | 0.04 | 0 | 0.0400 | 0.250 |
| | 2 | 0.080 | 0.410 | | | | |
| 17 | 1 | 0.050 | 0.430 | 0.045 | 0 | 0.0450 | 0.281 |
| | 2 | 0.095 | 0.43 | | | | |

(sumber : hasil perhitungan)

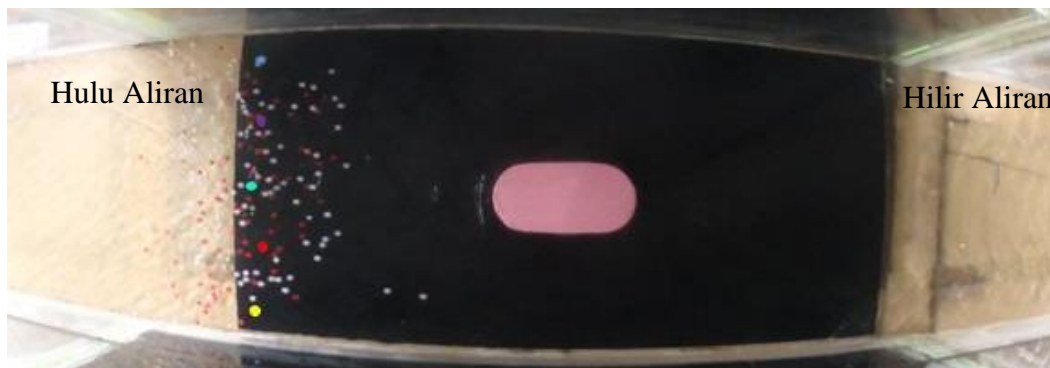


Gambar 5.8 Partikel sedimen tracking pada pilar tajam.

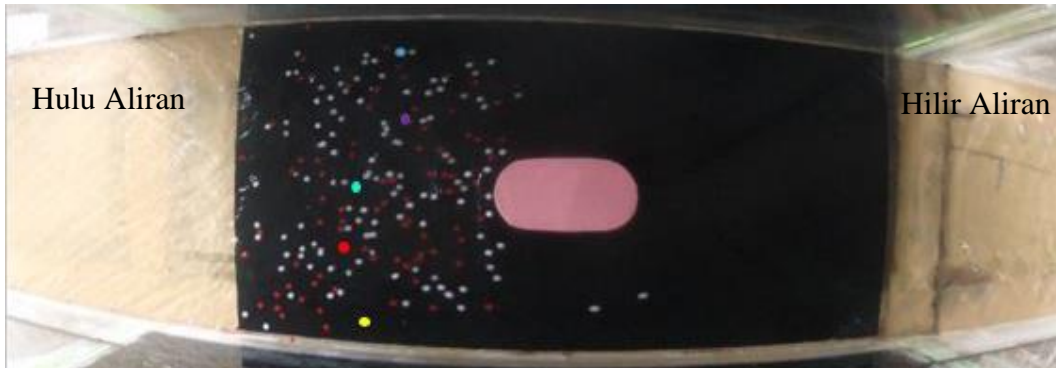
C. Analisis Arah Aliran Kecepatan

Analisis arah kecepatan aliran dalam keadaan normal biasanya mengalir dari hulu ke hilir saluran, atau mengalir dari daerah yang mempunyai tekanan tinggi menuju daerah yang mempunyai tekanan rendah. Tetapi arah kecepatan dapat berubah atau berbelok apabila adanya perubahan penampang morfologi seperti pilar. Kecepatan aliran yang berubah karena adanya pilar pada tengah jembatan memberikan perubahan berupa percepatan atau perlambatan dari kecepatan aliran awal sebelum adanya perubahan morfologi. Perubahan kecepatan tersebut terpengaruh oleh perbedaan bentuk dan dimensi pilar. Hal ini dapat mempengaruhi pola aliran yang akan terbentuk nantinya. Bila pola aliran mengalami gangguan atau adanya penghalang maka pola aliran secara otomatis akan mengikuti pengaruh tersebut. Berikut analisis pada masing-masing pilar :

1. Pilar Kapsul



(a)



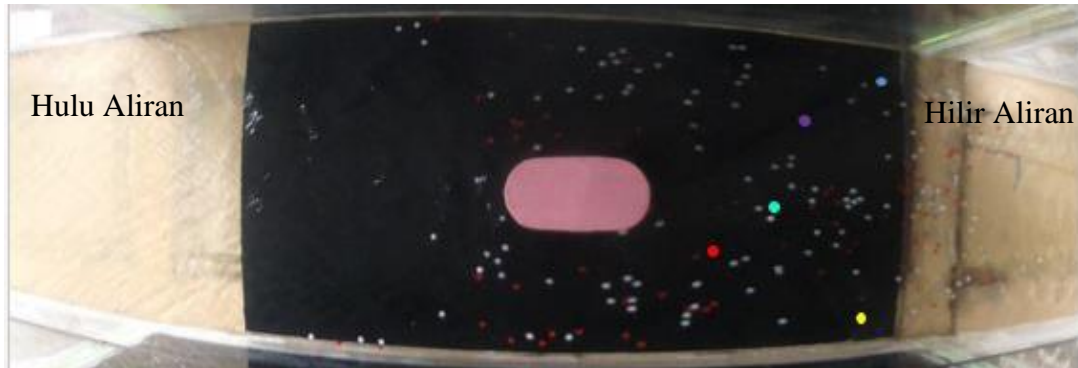
(b)



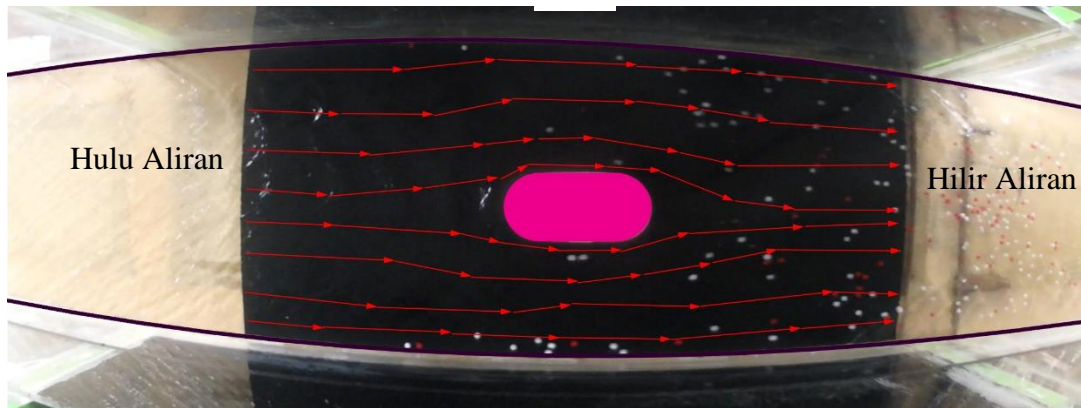
(c)



(d)



(e)



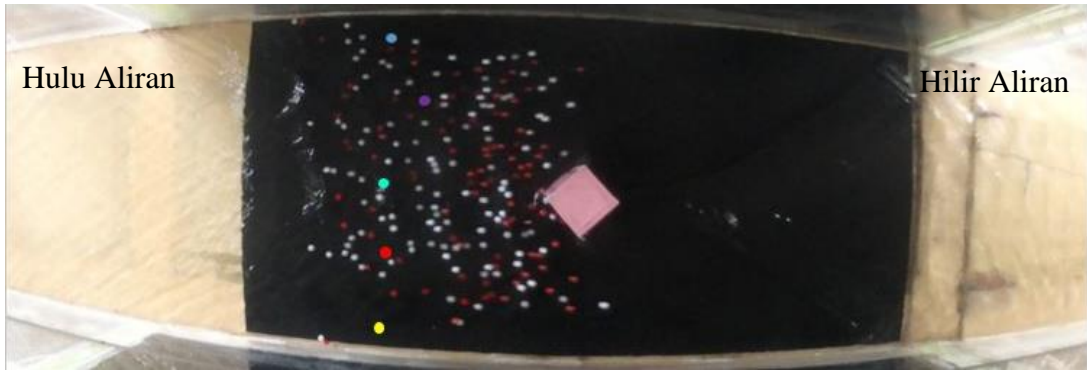
(f)

Gambar 5.9 Keadaan (a), (b), (c), (d), (e), (f) menunjukkan pola aliran pada pilar kapsul dari hulu ke hilir.

1. Pilar Tajam



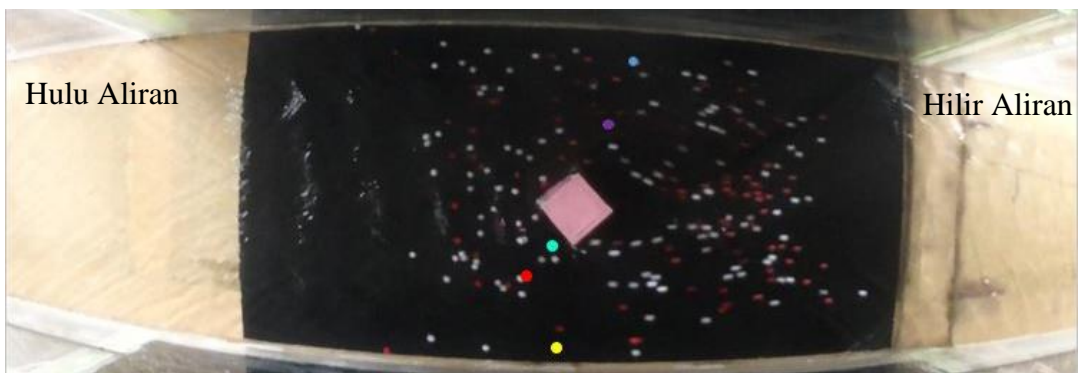
(a)



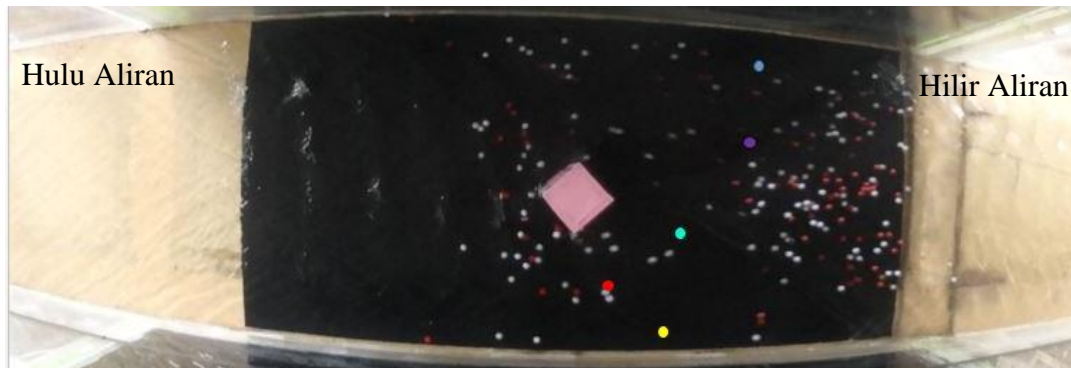
(b)



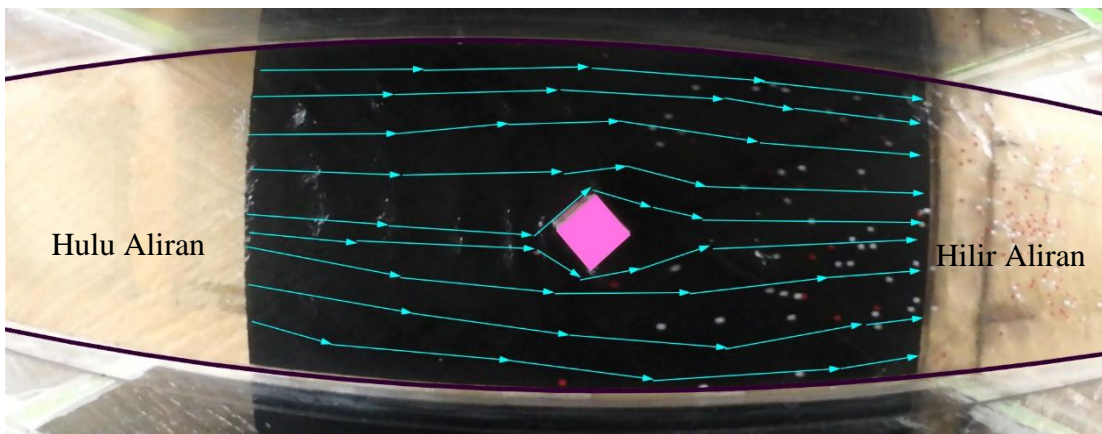
(c)



(d)



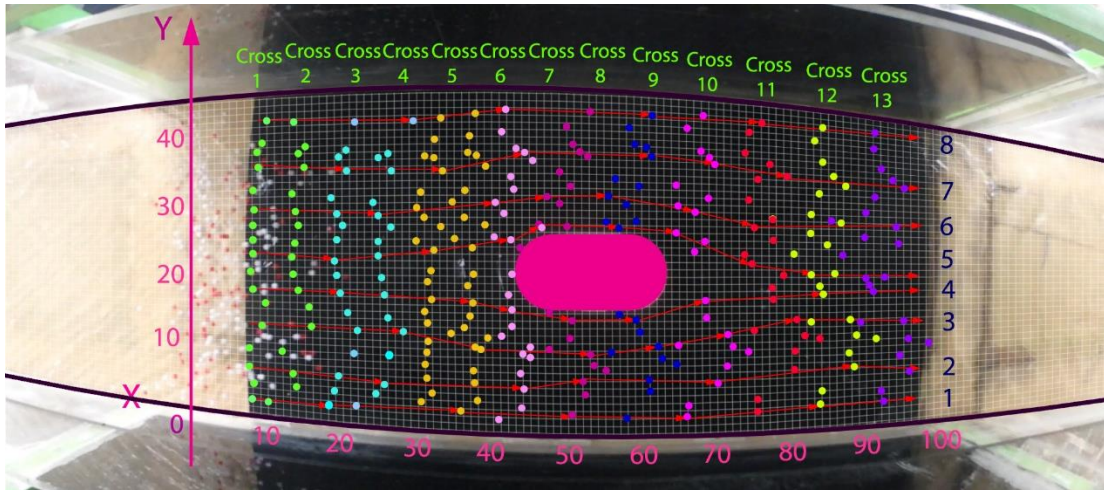
(e)



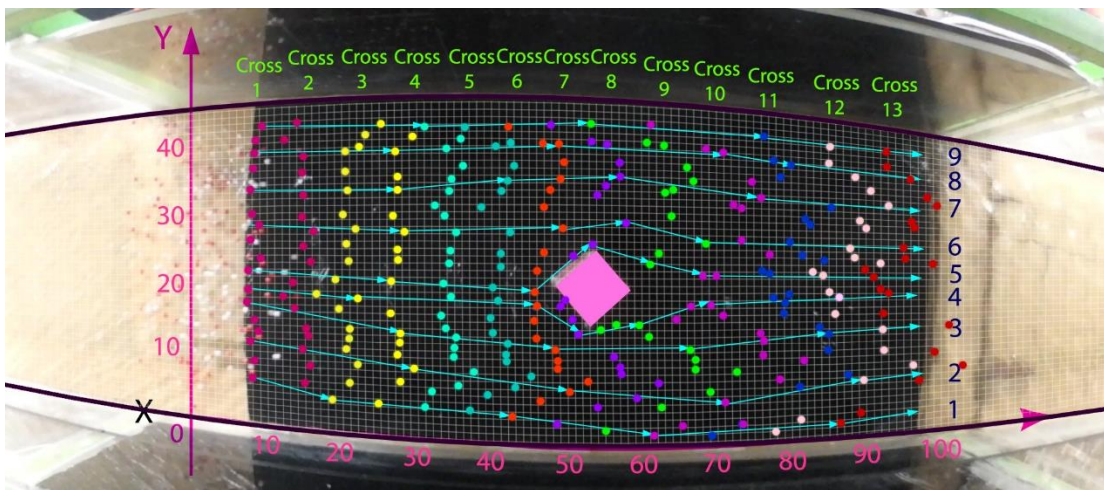
(f)

Gambar 5.10 Keadaan (a), (b), (c), (d), (e), (f) menunjukkan pola aliran pada pilar tajam dari hulu ke hilir.

Gambar 5.9 dan gambar 5.10 menunjukkan kondisi pola aliran yang terjadi dari hulu ke hilir pilar tajam. Terlihat jelas bahwa pada bagian hulu kondisi aliran masih stabil, sedangkan mulai mendekati pilar polanya mulai berhamburan atau tidak stabil ini dikarenakan alirannya terganggu oleh pilar. Pada tengah aliran yang terdapat pilar alirannya, mulai mengikuti bentuk pilar yang kemudian terlihat seperti terbelah menjadi dua yang kemudian kecepatannya pun tidak stabil. Semakin mendekati hilir aliran, terlihat bahwa polanya semakin stabil karena telah melewati daerah pilar. Dengan demikian diketahui pula presentase kecepatan perpindahan partikel pada masing-masing pilar dengan gambar 5.10 dan gambar 5.11 serta tabel 5.5 dan tabel 5.6



Gambar 5.11 Kecepatan perpindahan partikel pilar kapsul



Gambar 5.12 Kecepatan perpindahan partikel pilar tajam

Tabel 5.5 Tabel persentase kecepatan perpindahan partikel pada pilar kapsul

| No Titik | Cross 1 | | Cross 2 | | Cross 3 | | Cross 4 | | Cross 5 | | Cross 6 | | Cross 7 | |
|----------|-----------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|--|
| | Kecepatan (m/s) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | |
| 1 | 0.24 | 0.36 | 33.21 | 1.00 | 76.21 | 1.22 | 80.48 | 1.64 | 85.45 | 1.94 | 87.74 | 2.25 | 89.43 | |
| 2 | 0.45 | 0.68 | 33.82 | 0.94 | 52.41 | 1.21 | 63.13 | 1.71 | 73.76 | 2.10 | 78.66 | 2.49 | 82.05 | |
| 3 | 0.87 | 1.08 | 19.75 | 0.98 | 11.29 | 1.26 | 30.90 | 1.83 | 52.54 | 2.17 | 59.96 | 2.55 | 65.82 | |
| 4 | 1.18 | 1.29 | 8.56 | 1.37 | 14.15 | 1.62 | 27.40 | 1.92 | 38.67 | 2.24 | 47.40 | 2.58 | 54.33 | |
| 5 | 1.48 | 1.54 | 3.80 | 1.59 | 6.47 | 1.81 | 18.07 | 2.16 | 31.33 | 2.43 | 38.84 | 2.86 | 48.08 | |
| 6 | 1.89 | 1.94 | 2.34 | 1.97 | 4.12 | 2.18 | 13.10 | 2.43 | 22.23 | 2.68 | 29.37 | 2.94 | 35.62 | |
| 7 | 2.27 | 2.31 | 2.00 | 2.34 | 3.11 | 2.55 | 10.93 | 2.58 | 12.01 | 2.83 | 19.83 | 3.43 | 33.83 | |
| 8 | 2.68 | 2.68 | 0.23 | 2.96 | 9.61 | 3.13 | 14.40 | 3.28 | 18.37 | 3.48 | 23.06 | 3.76 | 28.70 | |

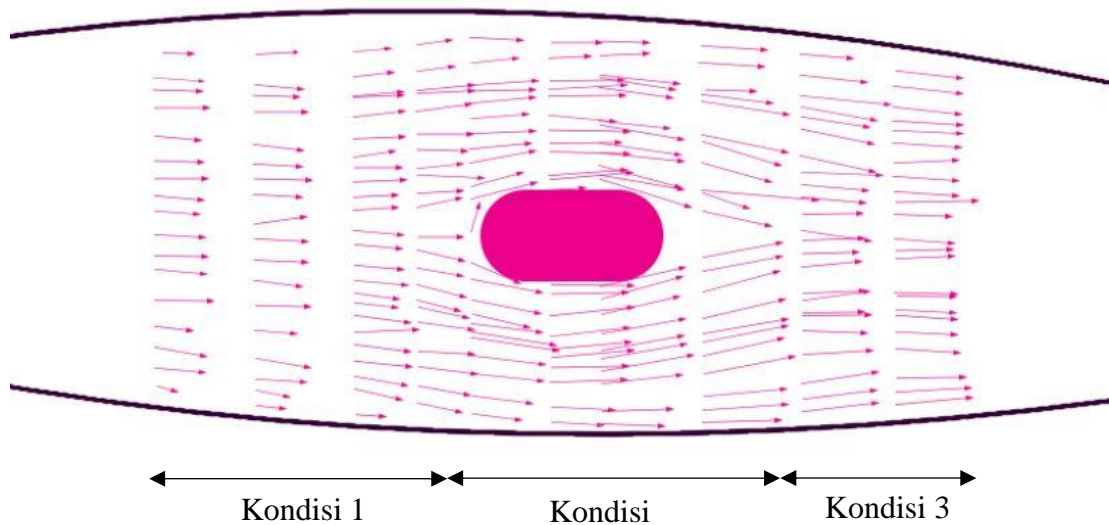
| No Titik | Cross 8 | | Cross 9 | | Cross 10 | | Cross 11 | | Cross 12 | | Cross 13 | |
|----------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) |
| 1 | 2.88 | 91.73 | 3.35 | 92.89 | 3.84 | 93.81 | 4.44 | 94.64 | 4.97 | 95.21 | 5.50 | 95.67 |
| 2 | 3.00 | 85.07 | 3.55 | 87.41 | 4.14 | 89.20 | 4.77 | 90.63 | 5.27 | 91.51 | 5.73 | 92.20 |
| 3 | 3.13 | 72.15 | 3.69 | 76.41 | 4.26 | 79.56 | 4.87 | 82.11 | 5.30 | 83.57 | 5.38 | 83.83 |
| 4 | 3.01 | 60.96 | 3.56 | 66.97 | 4.14 | 71.57 | 4.69 | 74.92 | 5.13 | 77.04 | 5.52 | 78.67 |
| 5 | 3.32 | 55.31 | 3.69 | 59.75 | 4.31 | 65.51 | 4.63 | 67.89 | 5.05 | 70.59 | 5.65 | 73.70 |
| 6 | 3.31 | 42.91 | 3.75 | 49.51 | 4.13 | 54.18 | 4.73 | 60.01 | 5.43 | 65.14 | 5.86 | 67.73 |
| 7 | 3.85 | 41.12 | 4.25 | 46.61 | 4.69 | 51.62 | 5.09 | 55.43 | 5.61 | 59.55 | 6.05 | 62.54 |
| 8 | 4.17 | 35.76 | 4.61 | 41.95 | 5.10 | 47.46 | 5.48 | 51.17 | 5.91 | 54.70 | 6.35 | 57.80 |

Tabel 5.6 Tabel persentase kecepatan perpindahan partikel pada pilar tajam

| No Titik | Cross 1 | Cross 2 | | Cross 3 | | Cross 4 | | Cross 5 | | Cross 6 | | Cross 7 | |
|----------|-----------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | Kecepatan (m/s) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) |
| 1 | 0.46 | 0.76 | 38.95 | 0.91 | 49.30 | 1.27 | 63.80 | 1.68 | 72.45 | 2.04 | 77.42 | 2.38 | 80.63 |
| 2 | 0.77 | 0.93 | 16.79 | 1.23 | 37.14 | 1.66 | 53.45 | 2.14 | 63.84 | 2.58 | 70.04 | 2.90 | 73.34 |
| 3 | 1.14 | 1.20 | 5.13 | 1.37 | 16.92 | 1.68 | 32.23 | 2.08 | 45.29 | 2.47 | 53.84 | 2.85 | 59.99 |
| 4 | 1.23 | 1.25 | 1.17 | 1.40 | 12.21 | 1.55 | 20.28 | 2.22 | 44.44 | 2.53 | 51.26 | 2.81 | 56.19 |
| 5 | 1.39 | 1.40 | 0.83 | 1.59 | 12.99 | 1.90 | 27.00 | 2.22 | 37.48 | 2.60 | 46.65 | 2.88 | 51.80 |
| 6 | 1.83 | 1.90 | 3.66 | 2.05 | 10.41 | 2.30 | 20.42 | 2.55 | 28.04 | 2.93 | 37.44 | 3.33 | 44.90 |
| 7 | 2.13 | 2.16 | 1.44 | 2.32 | 8.06 | 2.54 | 16.00 | 2.88 | 25.96 | 3.18 | 33.02 | 3.56 | 40.13 |
| 8 | 2.45 | 2.46 | 0.68 | 2.63 | 7.11 | 2.81 | 13.03 | 3.19 | 23.35 | 3.34 | 26.73 | 3.74 | 34.56 |
| 9 | 2.71 | 2.75 | 1.70 | 2.77 | 2.22 | 2.96 | 8.68 | 3.35 | 19.21 | 3.30 | 18.01 | 3.52 | 23.12 |

| No Titik | Cross 8 | | Cross 9 | | Cross 10 | | Cross 11 | | Cross 12 | | Cross 13 | |
|----------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) | Kecepatan (m/s) | Presentase Perubahan Kecepatan (%) |
| 1 | 2.75 | 83.24 | 3.16 | 85.38 | 3.50 | 86.82 | 4.06 | 88.64 | 4.59 | 89.96 | 5.13 | 91.00 |
| 2 | 3.11 | 75.11 | 3.63 | 78.72 | 4.65 | 83.37 | 4.80 | 83.89 | 5.33 | 85.50 | 5.80 | 86.66 |
| 3 | 3.33 | 65.80 | 3.96 | 71.21 | 4.50 | 74.68 | 5.08 | 77.56 | 5.54 | 79.41 | 6.10 | 81.30 |
| 4 | 3.29 | 62.54 | 3.95 | 68.76 | 4.22 | 70.75 | 4.77 | 74.14 | 5.20 | 76.27 | 5.66 | 78.23 |
| 5 | 3.80 | 63.51 | 3.39 | 59.08 | 4.32 | 67.87 | 4.84 | 71.35 | 5.26 | 73.62 | 6.22 | 77.70 |
| 6 | 3.72 | 50.67 | 3.82 | 52.04 | 4.63 | 60.39 | 5.06 | 63.75 | 5.67 | 67.66 | 5.89 | 68.88 |
| 7 | 4.03 | 47.10 | 4.21 | 49.37 | 4.92 | 56.66 | 5.21 | 59.02 | 5.64 | 62.19 | 6.29 | 66.06 |
| 8 | 4.51 | 45.72 | 4.48 | 45.34 | 4.83 | 49.37 | 5.28 | 53.67 | 5.74 | 57.34 | 6.18 | 60.40 |
| 9 | 3.80 | 28.82 | 4.51 | 40.04 | 4.75 | 43.04 | 5.23 | 48.22 | 5.66 | 52.20 | 6.09 | 55.60 |

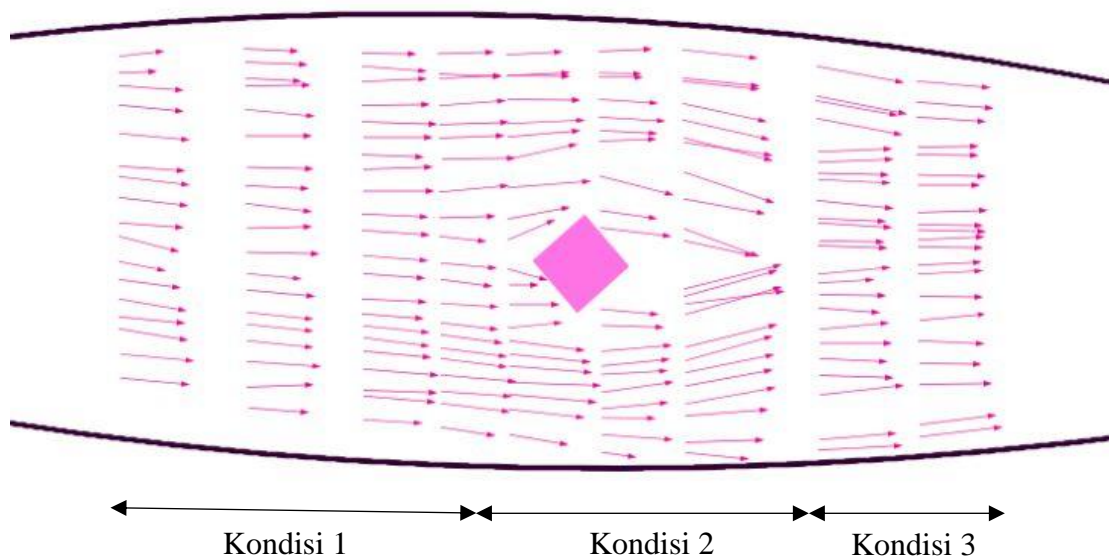
Setelah menganalisis kecepatan aliran dan pola aliran, di dapatkan vektor kecepataannya. Vektor kecepatan yaitu analisis yang dipakai untuk mendapatkan arah dan besaran dari suatu kecepatan. Vektor kecepatan penting untuk diketahui guna mengetahui belokan aliran dan besar kecepatan setelah menabrak pilar. Pada hasil perhitungan kecepatan dan pengolahan data menggunakan software mendapatkan output berupa vektor kecepatan yang dimodelkan dengan menggunakan anak panah (arrow). Model arrow digunakan berdasarkan teori vektor yang mempunyai besaran yang berupa arah aliran dan nilai kecepatan aliran.



Gambar 5.13 Vektor kecepatan pada pilar kapsul.

Gambar 5.12 menunjukkan kondisi pertama memiliki kecepatan rata-rata sebesar $0,1 \text{ m/s} - 0,4 \text{ m/s}$ dan ditunjukkan dengan arah anak panah yang masih teratur mengikuti arah aliran (hulu ke hilir). Terlihat terjadinya perubahan pada kondisi kedua yaitu kecepatan pada daerah sebelum pilar dengan ditunjukkannya arah anak panah yang mulai berhamburan atau menyebar pada bagian depan pilar, sedangkan arah anak panah yang stabil mengikuti arus terdapat pada bagian kiri dan kanan daerah pilar. Untuk kecepatan pada bagian depan pilar yaitu antara $0,2 \text{ m/s}$ sampai $0,4 \text{ m/s}$ sedangkan aliran yang tidak ikut terganggu kecepatannya mencapai $0,3 \text{ m/s}$

sampai dengan 0,7 m/s atau bagian kanan dan kiri pilar. Hal ini disebabkan oleh pengaruh keberadaan pilar yang menyebabkan terjadinya perubahan kecepatan. Pada hilir saluran kecepatannya terdapat kisaran antara 0,3 m/s – 0,6 m/s dengan arah anak panah yang cenderung mulai stabil kembali setelah melewati daerah pilar.

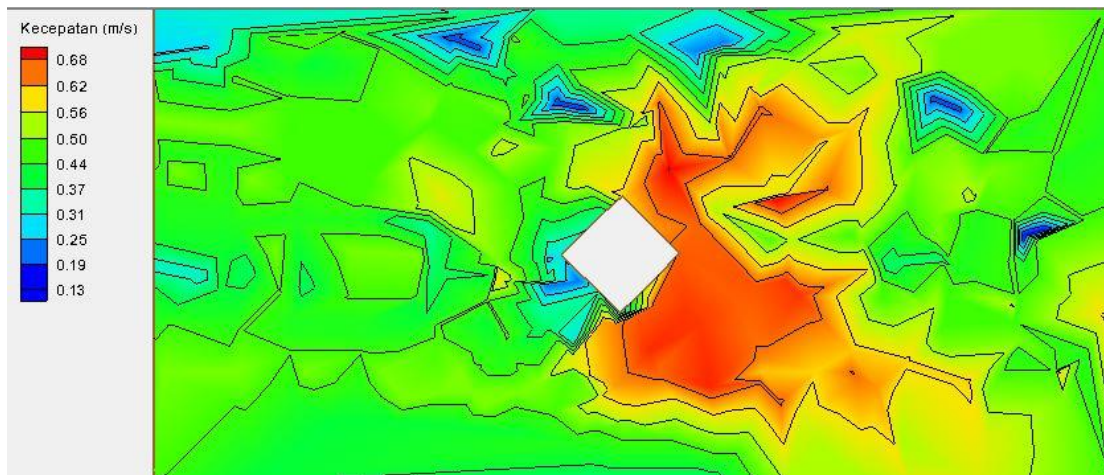


Gambar 5.14 Vektor kecepatan pada pilar tajam.

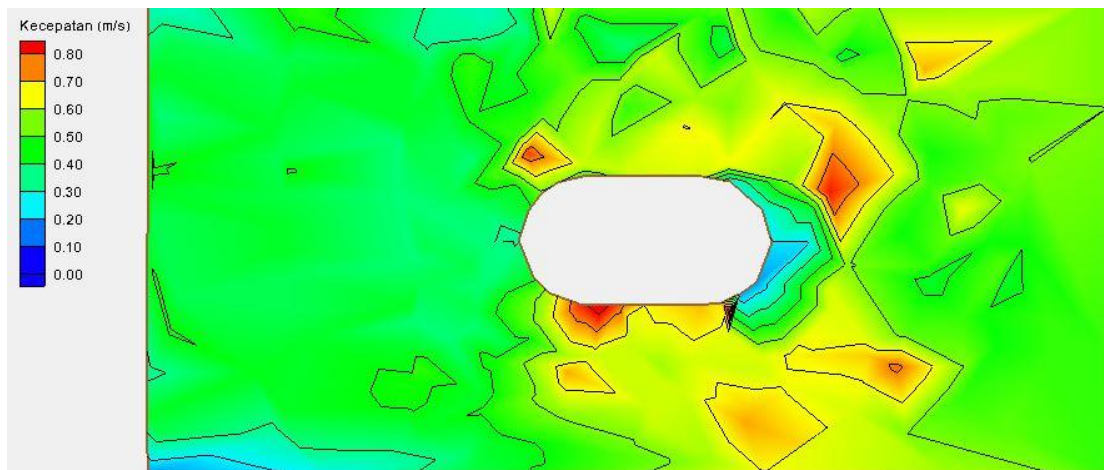
Gambar 5.13 menunjukkan kondisi pertama memiliki kecepatan rata-rata sebesar 0,2 m/s – 0,4 m/s dan ditunjukkan dengan arah anak panah yang masih teratur mengikuti arah aliran (hulu ke hilir). Terlihat terjadinya perubahan pada kondisi kedua yaitu kecepatan pada daerah sebelum pilar, dengan ditunjukkannya arah anak panah yang mulai berhamburan dan menyebar pada bagian depan pilar dan arah anak panah yang stabil mengikuti arus pada bagian kiri dan kanan depan pilar. Untuk kecepatan pada bagian depan pilar yaitu antara 0,20 m/s – 0,3 m/s sedangkan aliran yang tidak ikut terganggu kecepatannya mencapai 0,5 m/s atau bagian kanan dan kiri pilar. Hal ini disebabkan oleh pengaruh keberadaan pilar yang menyebabkan terjadinya perubahan kecepatan. Pada hilir saluran kecepatannya terdapat kisaran antara 0,4 m/s – 0,6 m/s dengan anak panah yang cenderung panjang.

D. Analisis Kontur Kecepatan

Analisis kontur kecepatan pada penelitian ini menggunakan bantuan *software SMS (Surface-water Modeling System)*. Input dari *software SMS* ini adalah data hasil perhitungan kecepatan sehingga dapat memvisualisasikan data tersebut kedalam sebuah kontur. Berikut adalah hasil dari *software SMS* pada pilar tajam dan pilar kapsul:



Gambar 5.15 Hasil *running* dari pilar tajam.



Gambar 5.16 Hasil *running* dari pilar kapsul.

Pada gambar 5.15 menyajikan sebuah kontur kecepatan dengan gradasi warna yang berbeda-beda. Perbedaan warna menunjukkan adanya beda kecepatan dari

sebuah kontur. Gambar diatas mendeskripsikan nilai kecepatan paling rendah yaitu 0,00 m/s dengan ditandai warna biru. Sedangkan nilai kecepatan maksimum ditandai dengan warna merah yaitu kecepatannya sebesar 0,68 m/s. Kecepatan awal atau bagian hulu ditunjukkan warna hijau yang menunjukkan kecepatan rata-rata pada bagian tersebut relatif stabil. Sedangkan mulai terjadi perubahan kecepatan pada daerah sebelum pilar dengan ditunjukkannya warna biru muda dengan kecepatan yang rendah sedangkan pada bagian kanan dan kirinya menunjukkan kecepatan yang cukup tinggi yaitu berwarna hijau sampai kuning. Pada hilir saluran kecepatannya mulai stabil dengan ditunjukkannya dominasi warna hijau.

Gambar 5.16 menggunakan warna biru untuk mendeskripsikan kecepatan terendah sebesar 0,00 m/s sedangkan kecepatan tertinggi yaitu 0,80 m/s dengan warna merah. Pada bagian hilir ditunjukkan lebih banyak dominasi warna hijau. Mulai memasuki daerah pilar kecepatannya menurun tetapi tidak signifikan dengan terlihatnya warna hijau atau biru muda pada bagian depan pilar. Tetapi berbeda hal dengan pilar tajam yang kanan kiri pada daerah pilar mengalami perubahan kecepatan yang signifikan, pada pilar kapsul cenderung menunjukkan kecepatan yang lebih stabil dengan warna kuning. Sedangkan menuju ke bagian hilir ditunjukkan warna hijau yang menandakan kecepatannya lebih stabil setelah melewati daerah gangguan yaitu pilar.

