

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Hasil Pengamatan

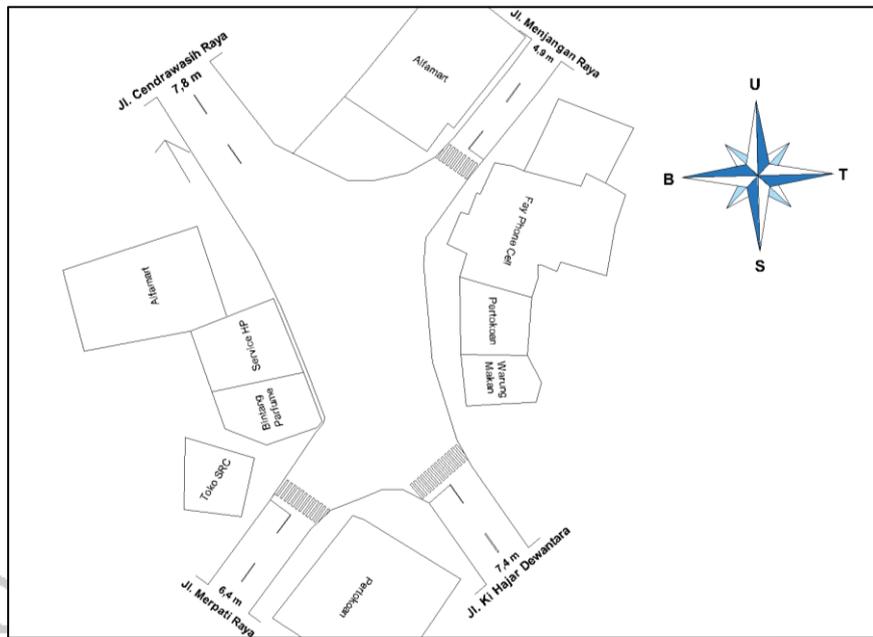
Dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan yang meliputi data kondisi simpang, geometri simpang, kondisi lingkungan dan volume lalu lintas yang digunakan untuk menggambarkan situasi nyata di lapangan. Berikut pada Gambar 4.1 merupakan kondisi simpang Empat Duren Ciputat



**Gambar 4. 1** Kondisi Simpang Empat Duren Ciputat  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

#### 4.1.1 Geometrik Simpang

Simpang Empat Duren Ciputat merupakan simpang tak bersinyal yang terdiri dari empat lengan, yaitu pada simpang pendekat utara (Jl. Menjangan raya), simpang pendekat timur (Jl. Ki Hajar Dewantara), simpang pendekat selatan (Jl. Merpati Raya), dan simpang pendekat barat (Jl. Cendrawasih Raya). Pengambilan data geometri simpang dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan, berikut pada Gambar 4.2 merupakan hasil pengukuran geometri pada Simpang Empat Duren Ciputat.



**Gambar 4. 2** Sketsa Geometrik Simpang Empat (Perempatan Duren)  
 (Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

Pengukuran data geometrik Simpang Empat Duren dilakukan dengan mengukur lebar jalan pada setiap lengan simpang menggunakan *roll meter*. Berdasarkan hasil survey Jl. Cendrawasih Raya dan Jl. Ki Hajar Dewantara merupakan jalan mayor, sementara Jl. Merpati Raya dan Jl. Menjangan merupakan jalan minor. Berikut merupakan data hasil pengukuran geometrik simpang pada Simpang Empat Duren yang didapatkan berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan.

**Tabel 4. 1** Data Geometrik Simpang

| Pendekat | Lebar Jalur (m) | Tipe Lingkungan Jalan | Median | Jumlah |       |
|----------|-----------------|-----------------------|--------|--------|-------|
|          |                 |                       |        | Lajur  | Jalur |
| Utara    | 4,9             | KOM                   | -      | 1      | 2     |
| Timur    | 7,4             | KOM                   | -      | 1      | 2     |
| Selatan  | 6,4             | KOM                   | -      | 1      | 2     |
| Barat    | 7,8             | KOM                   | -      | 1      | 2     |

(sumber: Hasil Perhitungan Pribadi, 2025).

Berdasarkan Tabel 4.1 pada Simpang Empat Duren memiliki lebar jalur yang bervariasi pada setiap lengannya, lebar jalur pada simpang pendekat utara (Jl. Menjangan Raya) memiliki lebar 4,9

meter, kemudian pada simpang pendekat timur (Jl. Ki Hajar Dewantara) memiliki lebar jalan 7,4 meter, pada simpang pendekat selatan (Jl. Merpati Raya) memiliki lebar jalan 6,9 meter, dan simpang pendekat barat (Jl. Cendrawasih Raya) memiliki lebar jalan 7,8 meter. Berdasarkan Tabel 7.4 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, tipe kelas lingkungan pada Simpang Empat Duren Ciputat yaitu Komersial dikarenakan disekitarnya merupakan pertokoan dan rumah makan.

#### 4.1.2 Volume Lalu Lintas

Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintas pada saat melakukan pengamatan konflik lalu lintas. Periode pengamatan volume lalu lintas dibagi menjadi 2 (dua), yaitu pagi hari pukul 10.00-12.00 WIB dan siang hari pukul 13.00-15.00 WIB, dengan interval pencatatan selama 15 menit. Data volume lalu lintas kemudian diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) jenis kendaraan, yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), dan Kendaraan Sedang (KS). Data volume lalu lintas yang masih dalam satuan kendaraan/jam dikonversi menjadi Satuan Mobil Penumpang per jam (SMP/Jam) menggunakan nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP), berdasarkan pada Tabel 6.9 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, ketentuan nilai EMP untuk simpang tak bersinyal dengan  $q_{total} \geq 1000$  kend/jam sebagai berikut:

1. EMP Mobil Penumpang (MP) : 1,0
2. EMP Kendaraan Sedang (KS) : 1,8
3. EMP Sepeda Motor (SM) : 0,2

Berikut merupakan hasil perhitungan volume lalu lintas yang diperoleh selama tiga hari, yaitu pada hari Selasa, Kamis sebagai hari *weekday*, dan Sabtu sebagai hari *weekend* yang sudah dikonversikan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP):

Tabel 4. 2 Volume Lalu Lintas Simpang Empat Duren Hari Selasa, 6 Mei 2025

| Menit         | JI. Ki Hajar Dewantara |       |       | JI. Menjangan Raya |       |       | JI. Cendrawasih Raya |       |       | JI. Merpati Raya |       |       | Total (smp) | Total (smp/jam) |
|---------------|------------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------------|-----------------|
|               | SM                     | MP    | KS    | SM                 | MP    | KS    | SM                   | MP    | KS    | SM               | MP    | KS    |             |                 |
|               | (smp)                  | (smp) | (smp) | (smp)              | (smp) | (smp) | (smp)                | (smp) | (smp) | (smp)            | (smp) | (smp) |             |                 |
| 10.00 – 10.15 | 58                     | 103   | 18    | 55                 | 49    | 9     | 60                   | 96    | 29    | 70               | 123   | 36    | 705         | 2699            |
| 10.15 – 10.30 | 56                     | 107   | 14    | 52                 | 75    | 7     | 46                   | 148   | 14    | 51               | 100   | 7     | 678         | 2710            |
| 10.30 – 10.45 | 63                     | 99    | 18    | 53                 | 77    | 2     | 56                   | 84    | 16    | 56               | 112   | 11    | 647         | 2686            |
| 10.45 – 11.00 | 63                     | 98    | 14    | 67                 | 56    | 5     | 62                   | 114   | 16    | 59               | 92    | 22    | 669         | 2660            |
| 11.00 – 11.15 | 54                     | 105   | 20    | 69                 | 64    | 13    | 49                   | 104   | 40    | 63               | 115   | 22    | 717         | 2524            |
| 11.15 – 11.30 | 67                     | 101   | 14    | 52                 | 72    | 7     | 50                   | 101   | 20    | 57               | 95    | 16    | 653         |                 |
| 11.30 – 11.45 | 68                     | 71    | 11    | 56                 | 47    | 5     | 45                   | 93    | 20    | 56               | 118   | 31    | 622         |                 |
| 11.45 – 12.00 | 54                     | 68    | 7     | 52                 | 37    | 9     | 47                   | 87    | 16    | 54               | 83    | 20    | 533         |                 |
| 13.00 – 13.15 | 62                     | 73    | 9     | 56                 | 62    | 18    | 49                   | 114   | 23    | 62               | 74    | 11    | 613         | 2611            |
| 13.15 – 13.30 | 67                     | 93    | 22    | 57                 | 63    | 11    | 51                   | 93    | 16    | 47               | 83    | 25    | 628         | 2713            |
| 13.30 – 13.45 | 67                     | 80    | 14    | 51                 | 60    | 13    | 52                   | 113   | 22    | 50               | 79    | 22    | 622         | 2733            |
| 13.45 – 14.00 | 74                     | 113   | 16    | 55                 | 100   | 11    | 60                   | 118   | 23    | 57               | 93    | 27    | 748         | 2860            |
| 14.00 – 14.15 | 68                     | 84    | 25    | 58                 | 56    | 11    | 77                   | 141   | 18    | 55               | 97    | 25    | 715         | 2885            |
| 14.15 – 14.30 | 62                     | 87    | 14    | 54                 | 65    | 7     | 46                   | 130   | 13    | 54               | 97    | 18    | 648         |                 |
| 14.40 – 14.45 | 64                     | 130   | 14    | 58                 | 56    | 11    | 65                   | 142   | 16    | 52               | 110   | 31    | 749         |                 |
| 14.45 – 15.00 | 58                     | 119   | 25    | 59                 | 77    | 5     | 78                   | 143   | 23    | 47               | 116   | 22    | 773         |                 |
| Total (smp)   | 1004                   | 1531  | 257   | 905                | 1016  | 144   | 893                  | 1821  | 326   | 891              | 1587  | 344   | 10719       |                 |
|               |                        | 2793  |       |                    | 2065  |       |                      | 3040  |       |                  | 2821  |       |             |                 |

Tabel 4. 3 Volume Lalu Lintas Simpang Empat Duren Hari Kamis, 8 Mei 2025

| Menit         | JI. Ki Hajar Dewantara |       |       | JI. Menjangan Raya |       |       | JI. Cendrawasih Raya |       |       | JI. Merpati Raya |       |       | Total<br>(smp) | Total<br>(smp/jam) |
|---------------|------------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|----------------|--------------------|
|               | SM                     | MP    | KS    | SM                 | MP    | KS    | SM                   | MP    | KS    | SM               | MP    | KS    |                |                    |
|               | (smp)                  | (smp) | (smp) | (smp)              | (smp) | (smp) | (smp)                | (smp) | (smp) | (smp)            | (smp) | (smp) |                |                    |
| 10.00 – 10.15 | 60                     | 61    | 11    | 51                 | 58    | 7     | 57                   | 97    | 16    | 46               | 54    | 9     | 528            | 2408               |
| 10.15 – 10.30 | 55                     | 53    | 27    | 46                 | 75    | 27    | 60                   | 144   | 22    | 56               | 68    | 14    | 647            | 2507               |
| 10.30 – 10.45 | 53                     | 59    | 25    | 59                 | 81    | 29    | 52                   | 108   | 32    | 50               | 77    | 13    | 638            | 2580               |
| 10.45 – 11.00 | 50                     | 53    | 18    | 54                 | 59    | 23    | 57                   | 120   | 29    | 65               | 53    | 14    | 595            | 2534               |
| 11.00 – 11.15 | 51                     | 77    | 25    | 45                 | 78    | 29    | 64                   | 94    | 29    | 61               | 66    | 7     | 627            | 2562               |
| 11.15 – 11.30 | 56                     | 87    | 40    | 43                 | 67    | 22    | 59                   | 133   | 27    | 66               | 108   | 13    | 721            |                    |
| 11.30 – 11.45 | 50                     | 63    | 20    | 38                 | 63    | 7     | 52                   | 111   | 20    | 64               | 88    | 16    | 592            |                    |
| 11.45 – 12.00 | 53                     | 72    | 32    | 57                 | 75    | 27    | 52                   | 100   | 20    | 60               | 62    | 13    | 624            |                    |
| 13.00 – 13.15 | 44                     | 63    | 11    | 23                 | 84    | 25    | 39                   | 88    | 7     | 42               | 82    | 13    | 520            | 2386               |
| 13.15 – 13.30 | 60                     | 70    | 29    | 43                 | 70    | 45    | 50                   | 108   | 25    | 38               | 81    | 11    | 630            | 2526               |
| 13.30 – 13.45 | 55                     | 80    | 23    | 36                 | 71    | 27    | 52                   | 147   | 23    | 41               | 59    | 7     | 622            | 2546               |
| 13.45 – 14.00 | 47                     | 80    | 23    | 43                 | 72    | 18    | 46                   | 132   | 20    | 39               | 85    | 9     | 614            | 2624               |
| 14.00 – 14.15 | 49                     | 106   | 16    | 62                 | 69    | 5     | 46                   | 150   | 16    | 47               | 92    | 2     | 660            | 2683               |
| 14.15 – 14.30 | 64                     | 62    | 22    | 45                 | 62    | 40    | 54                   | 125   | 31    | 55               | 74    | 18    | 650            |                    |
| 14.40 – 14.45 | 46                     | 56    | 7     | 50                 | 94    | 27    | 58                   | 131   | 31    | 54               | 123   | 23    | 700            |                    |
| 14.45 – 15.00 | 55                     | 82    | 23    | 45                 | 68    | 18    | 50                   | 163   | 20    | 54               | 75    | 20    | 673            |                    |
| Total         | 849                    | 1124  | 353   | 739                | 1146  | 376   | 848                  | 1951  | 367   | 837              | 1247  | 202   | 10040          |                    |

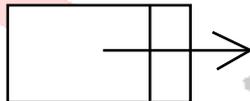
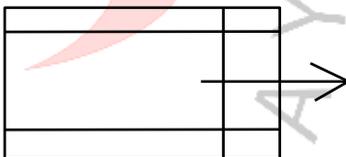
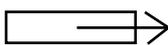
Tabel 4. 4 Volume Lalu Lintas Simpang Empat Duren Hari Sabtu, 10 Mei 2025

| Menit         | JI. Ki Hajar Dewantara |       |       | JI. Menjangan Raya |       |       | JI. Cendrawasih Raya |       |       | JI. Merpati Raya |       |       | Total<br>(smp) | Total<br>(smp/jam) |
|---------------|------------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|----------------|--------------------|
|               | SM                     | MP    | KS    | SM                 | MP    | KS    | SM                   | MP    | KS    | SM               | MP    | KS    |                |                    |
|               | (smp)                  | (smp) | (smp) | (smp)              | (smp) | (smp) | (smp)                | (smp) | (smp) | (smp)            | (smp) | (smp) |                |                    |
| 10.00 – 10.15 | 61                     | 84    | 7     | 43                 | 112   | 7     | 47                   | 117   | 7     | 42               | 79    | 16    | 623            | 2536               |
| 10.15 – 10.30 | 63                     | 84    | 11    | 46                 | 91    | 9     | 41                   | 90    | 14    | 50               | 92    | 16    | 608            | 2575               |
| 10.30 – 10.45 | 62                     | 97    | 9     | 32                 | 69    | 4     | 61                   | 137   | 22    | 56               | 86    | 13    | 647            | 2576               |
| 10.45 – 11.00 | 73                     | 101   | 9     | 42                 | 88    | 5     | 52                   | 121   | 20    | 51               | 80    | 16    | 658            | 2583               |
| 11.00 – 11.15 | 68                     | 109   | 7     | 40                 | 68    | 9     | 59                   | 135   | 9     | 57               | 81    | 20    | 662            | 2655               |
| 11.15 – 11.30 | 60                     | 110   | 14    | 40                 | 74    | 5     | 45                   | 105   | 22    | 37               | 72    | 25    | 609            |                    |
| 11.30 – 11.45 | 65                     | 88    | 13    | 38                 | 63    | 7     | 63                   | 123   | 23    | 46               | 107   | 18    | 654            |                    |
| 11.45 – 12.00 | 62                     | 107   | 14    | 57                 | 75    | 27    | 49                   | 129   | 25    | 58               | 110   | 16    | 731            |                    |
| 13.00 – 13.15 | 54                     | 99    | 5     | 62                 | 78    | 11    | 51                   | 103   | 14    | 59               | 66    | 14    | 617            | 2404               |
| 13.15 – 13.30 | 54                     | 101   | 7     | 60                 | 87    | 7     | 57                   | 125   | 9     | 60               | 76    | 20    | 664            | 2414               |
| 13.30 – 13.45 | 19                     | 104   | 9     | 17                 | 112   | 5     | 17                   | 135   | 14    | 22               | 137   | 22    | 616            | 2424               |
| 13.45 – 14.00 | 23                     | 72    | 14    | 24                 | 53    | 7     | 61                   | 153   | 20    | 20               | 55    | 5     | 528            | 2359               |
| 14.00 – 14.15 | 46                     | 79    | 11    | 34                 | 63    | 7     | 54                   | 174   | 18    | 53               | 73    | 14    | 627            | 2465               |
| 14.15 – 14.30 | 23                     | 74    | 23    | 45                 | 62    | 40    | 43                   | 171   | 16    | 59               | 104   | 14    | 675            |                    |
| 14.40 – 14.45 | 35                     | 63    | 7     | 30                 | 43    | 11    | 55                   | 127   | 14    | 50               | 94    | 20    | 550            |                    |
| 14.45 – 15.00 | 15                     | 120   | 9     | 24                 | 58    | 2     | 44                   | 174   | 14    | 27               | 102   | 25    | 614            |                    |
| Total         | 785                    | 1492  | 171   | 634                | 1196  | 164   | 798                  | 2119  | 263   | 750              | 1414  | 275   | 1082           |                    |
|               |                        | 2448  |       |                    | 1993  |       |                      | 3180  |       |                  | 2439  |       |                |                    |

#### 4.2 Analisis Konflik Dengan *Traffic Conflict Technique* (TCT)

Analisis konflik dilakukan melalui observasi video yang telah dikumpulkan selama pengamatan yang kemudian didapatkan jenis konflik, kecepatan kendaraan ( $v$ ), jarak kendaraan menuju titik konflik ( $d$ ), waktu yang tersisa sampai kecelakaan terjadi (*Time to Accident*) dan jenis tindakan penghindaran yang dilakukan. yang kemudian dilakukan analisis untuk menentukan tingkat keseriusan dari setiap konflik yang terjadi. Analisis perhitungan konflik kemudian dijelaskan dan divisualisasikan untuk memberikan gambaran mengenai kejadian konflik yang terjadi selama pengamatan. Untuk menjelaskan dan menentukan tingkat keseriusan konflik secara visual, berikut pada Tabel 4.6 merupakan notasi kendaraan yang terlibat selama pengamatan konflik.

**Tabel 4. 5** Nama Kendaraan dan Notasi Kendaraan

| No | Nama Kendaraan | Notasi  |
|----|----------------|---|
| 1. | Mobil          |    |
| 2. | Truk           |   |
| 3. | Sepeda Motor   |  |

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

Berdasarkan hasil analisis konflik telah yang dilakukan selama pengamatan, terdapat dua (2) jenis konflik yang ditemukan yaitu *crossing* dan *merging*. Berikut dijelaskan beberapa contoh kejadian konflik yang dianggap representatif terhadap keseluruhan konflik yang terjadi selama tiga hari pengamatan konflik pada Simpang Empat Duren Ciputat, kemudian adapun untuk hasil perhitungan lengkap dan analisis akan ditabelkan pada halaman lampiran.

## 1. Konflik Crossing

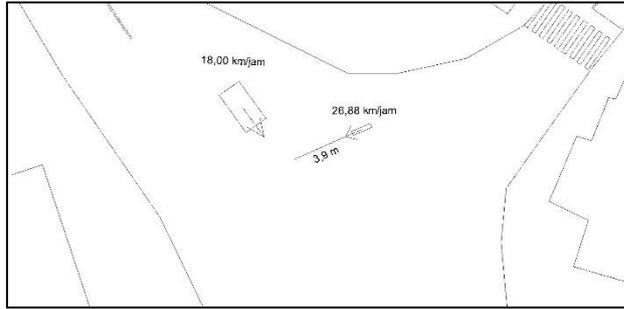
Berikut penjelasan dan perhitungan beberapa kejadian konflik *crossing* yang terjadi:

- a. Pada hari Selasa pukul 10.18 WIB terjadi konflik antara motor dan mobil, pengemudi motor melaju dari arah utara (Jl. Menjangan Raya) ingin berbelok menuju arah barat (Jl. Cendrawasih Raya) dengan kecepatan 26,88 km/jam, kemudian terdapat pengemudi mobil melaju dari arah barat (Jl. Cendrawasih Raya) ingin bergerak lurus menuju timur (Jl. Ki Hajar Dewantara) dengan kecepatan 18,00 km/jam, keduanya melakukan tindakan penghindaran pengereman dengan jarak kendaraan motor menuju titik konflik sekitar 3,90 meter. Dari data tersebut maka nilai *Time to Accident* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Time to Accident (TA)} &= \frac{3,9 \text{ m}}{\left( \frac{26,88 \frac{\text{km}}{\text{jam}} \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)} \\ &= 0,52 \text{ detik} \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai *Time to Accident* sebesar 0,52 detik, dari hasil perhitungan *Time to Accident* sebesar 0,52 detik dan *Conflicting Speed* 26,88 km/jam maka tingkat keseriusan konflik dapat ditentukan berdasarkan Gambar 2.11 dan konflik tersebut merupakan kategori *serious conflict* dengan nilai tingkat keseriusan sebesar 26. Berikut pada gambar 4.3 merupakan gambar dan sketsa konflik yang terjadi pada hari Selasa, pukul 10.18 WIB.



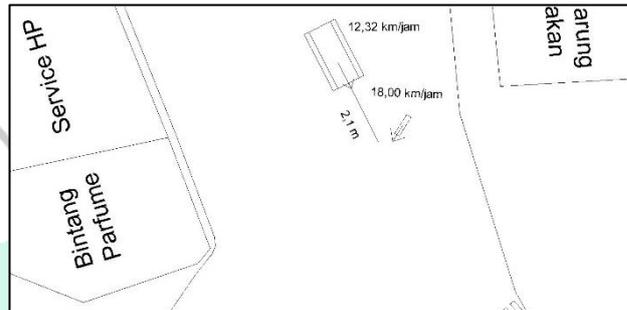


**Gambar 4. 3** Gambar Dan Sketsa Konflik Crossing Pada Hari Selasa Pukul 10.38 WIB.  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

- b. Pada hari Kamis pukul 10.45 WIB terjadi konflik antara truk dan motor, pengemudi motor melaju dari arah utara (Jl. Menjangan Raya) ingin bergerak lurus menuju arah selatan (Jl. Merpati Raya) dengan kecepatan 6,00 km/jam, kemudian terdapat truk dari arah barat (Jl. Cendrawasih Raya) ingin bergerak lurus menuju arah timur (Jl. Ki Hajar Dewantara) dengan kecepatan 12,32 km/jam, keduanya melakukan tindakan penghindaran yaitu pengereman dengan jarak kendaraan truk menuju titik konflik sekitar 2,10 meter. Dari data tersebut maka nilai *Time to Accident* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Time to Accident (TA)} &= \frac{2,1 \text{ m}}{\left( \frac{12,32 \frac{\text{km}}{\text{jam}} \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)} \\
 &= 0,61 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai *Time to Accident* sebesar 0,61 detik, berdasarkan dari hasil perhitungan *Time to Accident* sebesar 0,52 detik dan *Conflicting Speed* 26,88 km/jam maka tingkat keseriusan konflik dapat ditentukan berdasarkan Gambar 2.11 dan konflik tersebut merupakan kategori *serious conflict* dengan nilai tingkat keseriusan sebesar 27. Berikut pada gambar 4.4 merupakan gambar dan sketsa konflik yang terjadi pada hari Kamis, pukul 10.45 WIB.

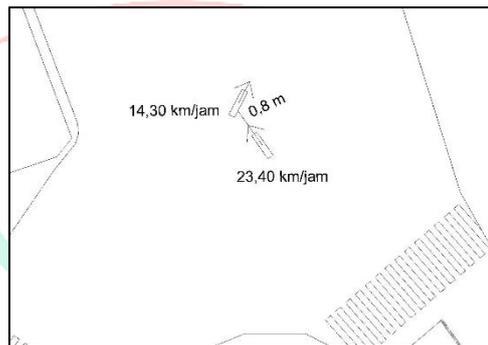


**Gambar 4. 4** Gambar Dan Sketsa Konflik *Crossing* Pada Hari Kamis Pukul 10.45 WIB.  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

- c. Pada hari Sabtu pukul 10.29 WIB terjadi konflik antara motor satu dan motor dua, pengemudi motor satu melaju dari arah timur (Jl. Ki Hajar Dewantara) ingin bergerak lurus menuju barat (Jl. Cendrawasih Raya) dengan kecepatan 23,40 km/jam, kemudian terdapat motor dua melaju dari arah selatan (Jl. Merpati Raya) ingin bergerak lurus menuju utara (Jl. Menjangan Raya) dengan kecepatan 14,30 km/jam, motor satu melakukan tindakan penghindaran yaitu pengereman dan motor dua tidak melakukan tindakan penghindaran apapun, jarak antara kendaraan motor satu menuju titik konflik yaitu sekitar 0,80 meter. Dari data tersebut maka nilai *Time to Accident* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Time to Accident (TA)} &= \frac{0,80 \text{ m}}{\left( \frac{\left( 23,40 \frac{\text{km}}{\text{jam}} \times 1000 \text{ m} \right)}{3600 \text{ s}} \right)} \\
 &= 0,13 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai *Time to Accident* sebesar 0,13 detik, dari hasil perhitungan *Time to Accident* sebesar 0,13 detik dan *Conflicting Speed* 23,40 km/jam maka tingkat keseriusan konflik dapat ditentukan berdasarkan Gambar 2.11 dan konflik tersebut merupakan kategori *serious conflict* dengan nilai tingkat keseriusan sebesar 28. Berikut pada gambar 4.5 merupakan gambar dan sketsa konflik yang terjadi pada hari Sabtu, pukul 10.29 WIB.



**Gambar 4. 5** Gambar Dan Sketsa Konflik Crossing Pada Hari Sabtu Pukul 10.29 WIB. (Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

## 2. Konflik Merging

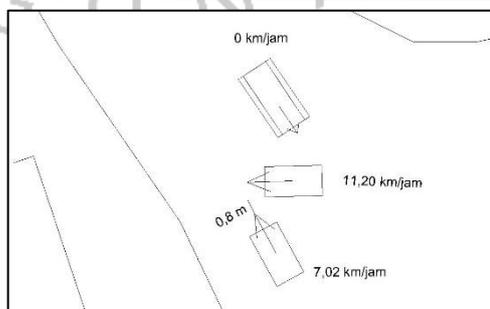
Berikut penjelasan dan perhitungan beberapa kejadian konflik merging yang terjadi:

- a. Pada hari Selasa pukul 13.03 WIB terjadi konflik antara mobil satu dan mobil dua, pengemudi mobil satu melaju dari arah timur (Jl. Ki Hajar Dewantara) ingin bergerak lurus menuju barat (Jl. Cendrawasih Raya) dengan kecepatan 7,02 km/jam, kemudian terdapat pengemudi mobil dua melaju dari arah utara (Jl. Menjangan Raya) ingin berbelok menuju barat (Jl.

Cendrawasih Raya) dengan kecepatan 11,20 km/jam, mobil satu melakukan tindakan penghindaran pengereman dan mobil dua melakukan tindakan penghindaran percepatan dengan jarak kendaraan mobil satu menuju titik konflik sekitar 0,8 meter. Dari data tersebut maka nilai *Time to Accident* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Time to Accident (TA)} &= \frac{0,8 \text{ m}}{\left( \frac{7,02 \frac{\text{km}}{\text{jam}} \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)} \\
 &= 0,41 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai *Time to Accident* sebesar 0,41 detik, dari hasil perhitungan *Time to Accident* sebesar 0,41 detik dan *Conflicting Speed* 7,02 km/jam maka tingkat keseriusan konflik dapat ditentukan berdasarkan Gambar 2.11 dan konflik tersebut merupakan kategori *serious conflict* dengan nilai tingkat keseriusan sebesar 26. Berikut pada gambar 4.6 merupakan gambar dan sketsa konflik yang terjadi pada hari Selasa, pukul 13.03 WIB.



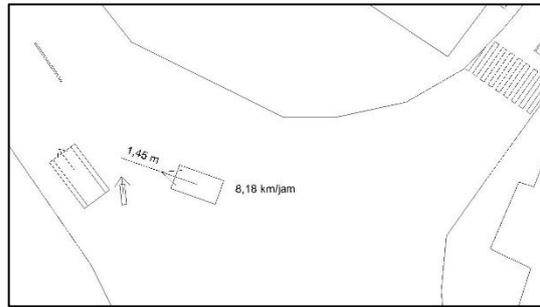
**Gambar 4. 6** Gambar Dan Sketsa Konflik Merging Pada Hari Selasa Pukul 13.03 WIB. (Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

- b. Pada hari Kamis pukul 13.22 WIB terjadi konflik antara motor dan mobil, pengemudi motor bergerak dari arah timur (Jl. Ki Hajar Dewantara) ingin bergerak lurus menuju barat (Jl. Cendrawasih Raya), dikarenakan terdapat truk yang sedang berhenti di sisi kiri jalan, pengemudi motor tersebut berinisiatif bergerak menuju ke sisi kanan truk, namun terdapat mobil melaju dari arah utara (Jl. Menjangan Raya) ingin berbelok menuju timur (Jl. Cendrawasih Raya) dengan kecepatan 8,18 km/jam, pengemudi mobil melakukan tindakan penghindaran pengereman sementara pengemudi motor tidak melakukan tindakan penghindaran, jarak kendaraan antara mobil menuju titik konflik sekitar 1,45 meter. Dari data tersebut maka nilai *Time to Accident* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Time to Accident (TA)} &= \frac{1,45 \text{ m}}{\left( \frac{8,18 \frac{\text{km}}{\text{jam}} \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)} \\
 &= 0,64 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai *Time to Accident* sebesar 0,64 detik, dari hasil perhitungan *Time to Accident* sebesar 0,64 detik dan *Conflicting Speed* 8,18 km/jam maka tingkat keseriusan konflik dapat ditentukan berdasarkan Gambar 2.11 dan konflik tersebut merupakan kategori *serious conflict* dengan nilai tingkat keseriusan sebesar 26. Berikut pada gambar 4.6 merupakan gambar dan sketsa konflik yang terjadi pada hari Kamis, pukul 13.22 WIB.



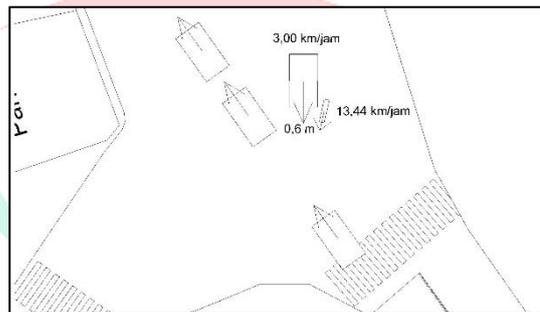


**Gambar 4. 7** Gambar Dan Sketsa Konflik Merging Pada Hari Kamis Pukul 13.22 WIB.  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

- c. Pada hari Sabtu pukul 13.12 WIB terjadi konflik antara motor dan mobil, pengemudi mobil bergerak dari arah barat (Jl. Cendrawasih Raya) ingin berbelok menuju selatan (Jl. Merpati Raya) dengan kecepatan kendaraan 0 km/jam dikarenakan mobil sedang dalam keadaan menunggu antrian kendaraan dari arah timur (Jl. Ki Hajar Dewantara), kemudian pengendara motor bergerak dari arah utara (Jl. Menjangan Raya) ingin bergerak lurus menuju selatan (Jl. Merpati Raya) dengan kecepatan 13,44 km/jam, pengemudi motor tersebut melaju dari sisi kiri mobil yang pada saat bersamaan ingin menuju jalur yang sama, namun secara tiba-tiba pengemudi mobil membelokkan kemudinya ke arah kiri untuk menghindari antrian kendaraan dari arah timur (Jl. Ki Hajar Dewantara), hal tersebut membuat motor terkejut dan motor melakukan tindakan penghindaran yaitu pengelakan dengan jarak antara kendaraan motor menuju titik konflik sekitar 0,60 meter. Dari data tersebut maka nilai *Time to Accident* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

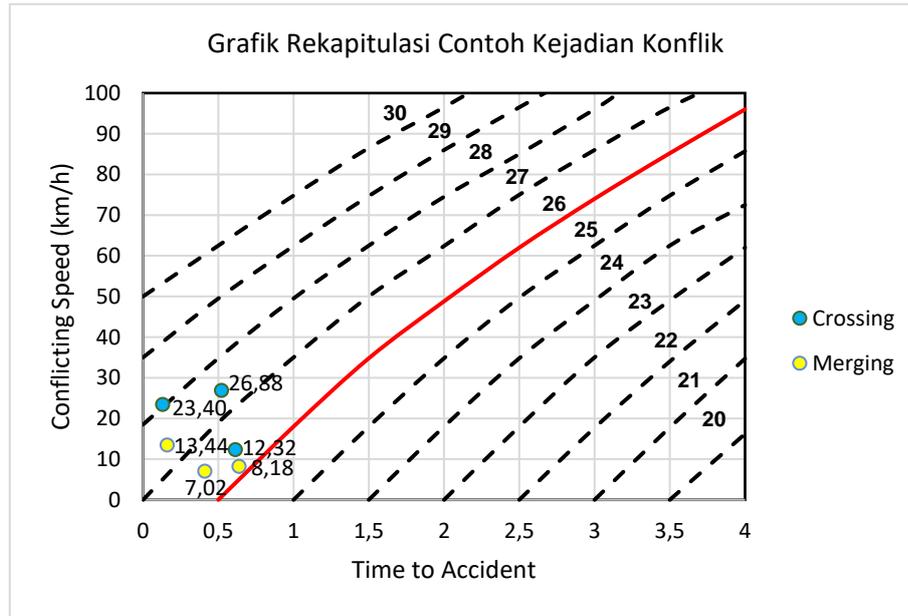
$$\begin{aligned}
 \text{Time to Accident (TA)} &= \frac{0,60 \text{ m}}{\left( \frac{\left( 13,44 \frac{\text{km}}{\text{jam}} \times 1000 \text{ m} \right)}{3600 \text{ s}} \right)} \\
 &= 0,16 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai *Time to Accident* sebesar 0,16 detik, dari hasil perhitungan *Time to Accident* sebesar 0,16 detik dan *Conflicting Speed* 13,44 km/jam maka tingkat keseriusan konflik dapat ditentukan berdasarkan Gambar 2.11 dan konflik tersebut merupakan kategori *serious conflict* dengan nilai tingkat keseriusan sebesar 26. Berikut pada gambar 4.6 merupakan gambar dan sketsa konflik yang terjadi pada hari Kamis, pukul 13.12 WIB..



**Gambar 4. 8** Gambar Dan Sketsa Konflik Merging Pada Hari Sabtu Pukul 13.12 WIB. (Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

Berdasarkan contoh kejadian konflik yang telah dijelaskan dan divisualisasikan, berikut pada Gambar 4.9 merupakan grafik rekapitulasi contoh konflik yang menghubungkan *Conflicting Speed* (CS) dan *Time to Accident*.



Gambar 4. 9 Grafik Rekapitulasi Contoh Kejadian Konflik

### 4.3 Hasil Analisis Konflik

Hasil analisis konflik yang telah lakukan selama tiga hari pengamatan, yaitu pada hari Selasa, Kamis sebagai hari kerja dan Sabtu sebagai hari libur dengan periode waktu pagi hari pukul 10.00-12.00 WIB dan siang hari pukul 13.00-15.00 WIB kemudian diidentifikasi berdasarkan jumlah jenis konflik, tingkat keseriusan konflik, jumlah jenis kendaraan yang terlibat, dan jenis tindakan penghindaran yang dilakukan.

#### 4.3.1 Jumlah Jenis Konflik

Hasil jenis konflik yang ditemukan pada Persimpangan Empat Duren, Ciputat tercatat hanya 2 (dua) jenis konflik, yaitu *crossing* dan *merging*. Berikut pada Tabel 4.7 merupakan klasifikasi jumlah jenis konflik yang terjadi berdasarkan periode waktu pengamatan:

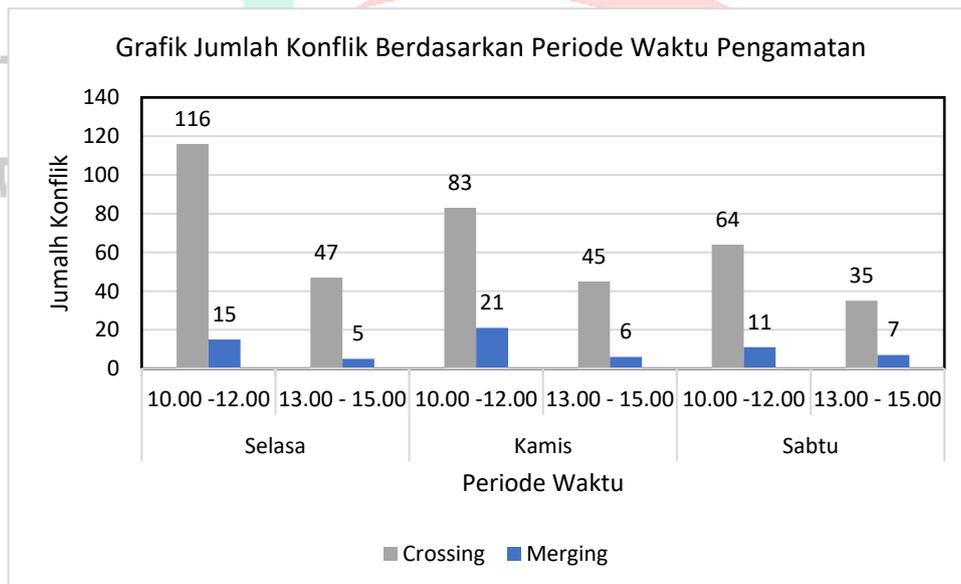
Tabel 4. 6 Klasifikasi Jumlah Konflik Berdasarkan Periode Waktu Pengamatan

| Hari   | Periode Waktu | Jenis Konflik   |                | Jumlah | Total |
|--------|---------------|-----------------|----------------|--------|-------|
|        |               | <i>Crossing</i> | <i>Merging</i> |        |       |
| Selasa | 10.00-12.00   | 116             | 15             | 131    | 183   |
|        | 13.00-15.00   | 47              | 5              | 52     |       |
| Kamis  | 10.00-12.00   | 83              | 21             | 104    | 155   |
|        | 13.00-15.00   | 45              | 6              | 51     |       |

| Hari           | Periode Waktu | Jenis Konflik |         | Jumlah | Total |
|----------------|---------------|---------------|---------|--------|-------|
|                |               | Crossing      | Merging |        |       |
| Sabtu          | 10.00-12.00   | 64            | 11      | 75     | 117   |
|                | 13.00-15.00   | 35            | 7       | 42     |       |
| Jumlah         |               | 390           | 65      |        | 455   |
| Persentase (%) |               | 85,71         | 14,29   |        |       |

(Sumber: Data Perhitungan Pribadi, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.7 total kejadian konflik yang terjadi di Persimpangan Empat Duren, Ciputat yang dilakukan selama tiga hari, Selasa, Kamis, dan Sabtu yaitu sebanyak 455 konflik. Jenis konflik yang paling dominan adalah jenis konflik *crossing* dengan persentase 85,71%, sedangkan konflik *merging* hanya 14,29%. Berikut pada Gambar 4.10 merupakan penggambaran lebih lengkapnya dengan menggunakan grafik jumlah konflik berdasarkan periode waktu pengamatan.

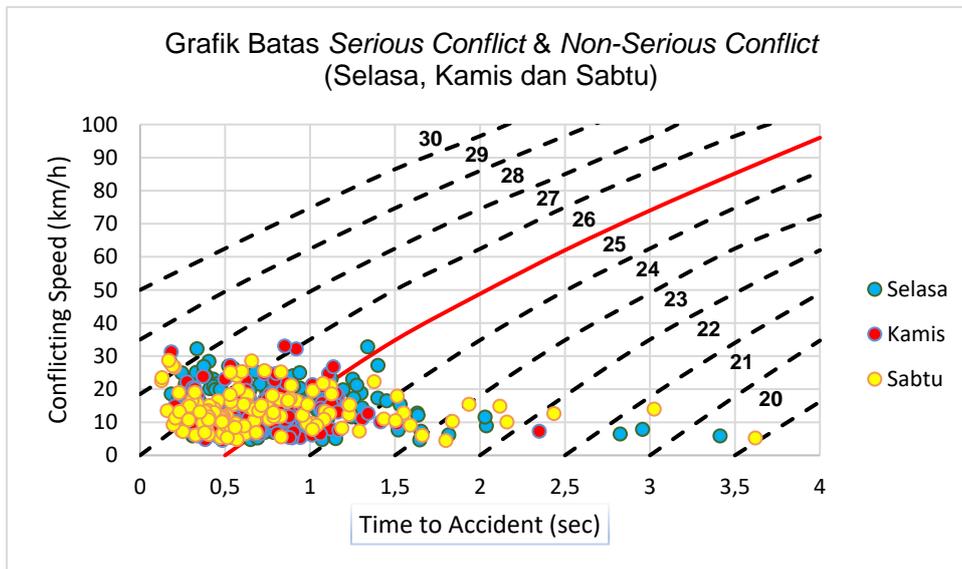


Gambar 4. 10 Grafik Jumlah Konflik Berdasarkan Periode Waktu Pengamatan

#### 4.3.2 Tingkat Kesenjangan Konflik

Hasil analisis tingkat keseriusan konflik ditentukan berdasarkan kecepatan (*Conflicting Speed*) dan waktu yang tersisa menuju kecelakaan (*Time to Accident*), yang terdiri dari dua (2) kategori tingkat keseriusan konflik, yaitu *serious conflict* dan *non-serious conflict*. Berikut pada Gambar 4.11 merupakan hasil data

analisis konflik berdasarkan nilai *Conflicting Speed* dan *Time to Accident* yang diperoleh selama tiga hari pengamatan:



**Gambar 4. 11** Grafik Batas *Serious Conflict* & *Non-serious conflict* (Selasa, Kamis, dan Sabtu)

Berdasarkan Gambar 4.11 didapatkan hasil bahwa tingkat keseriusan konflik yang dilakukan selama tiga hari pengamatan menunjukkan bahwa penyebaran konflik sebagian besar berada dalam kategori *serious conflict* dengan nilai tingkat keseriusan yaitu 26. Untuk memudahkan pembacaan dan pemahaman grafik, berikut pada Tabel 4.7 merupakan hasil rekapitulasi antara kecepatan kendaraan (*Conflicting Speed*) dan *Time to Accident* (TA).

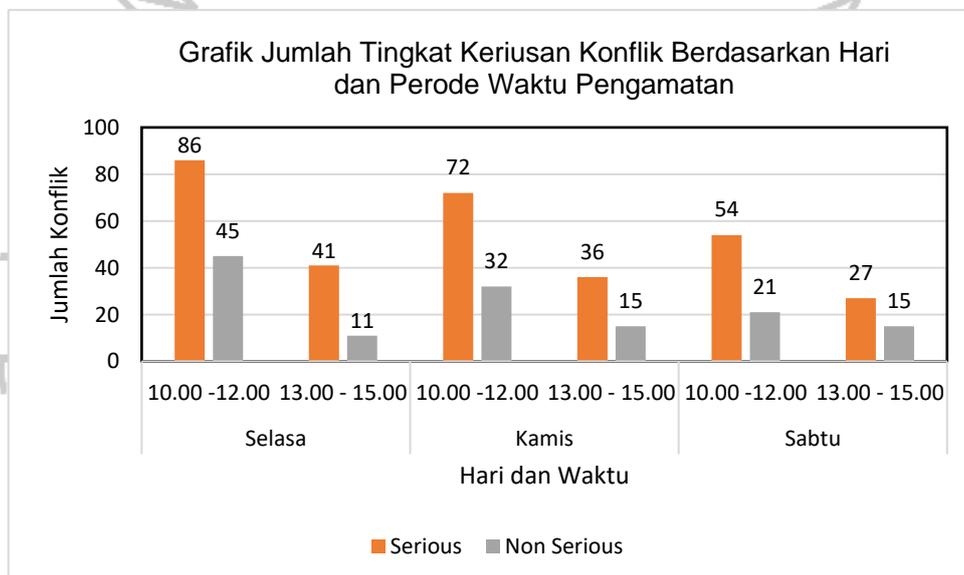
**Tabel 4. 7** Rekapitulasi Antara *Conflicting Speed* & *Time to Accident*

| Kecepatan (km/h) | Selasa     | Kamis      | Sabtu      | Jumlah     | TA (detik)     | Selasa     | Kamis      | Sabtu      | Jumlah     |
|------------------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| 0-5              | 4          | 2          | 2          | 8          | 0,0-0,5        | 52         | 37         | 40         | 129        |
| 6-10             | 34         | 44         | 30         | 108        | 0,6-1,0        | 92         | 90         | 47         | 229        |
| 11-15            | 63         | 50         | 45         | 158        | 1,1-1,5        | 27         | 26         | 18         | 71         |
| 16-20            | 49         | 37         | 25         | 111        | 1,6-2,0        | 7          | 1          | 8          | 16         |
| 21-25            | 23         | 17         | 8          | 48         | 2,1-2,5        | 2          | 1          | 3          | 6          |
| 26-30            | 8          | 2          | 7          | 17         | 2,6-3,0        | 2          | 0          | 0          | 2          |
| 31-35            | 2          | 3          | 0          | 5          | 3,0-3,5        | 1          | 0          | 1          | 2          |
| <b>Total</b>     | <b>183</b> | <b>155</b> | <b>117</b> | <b>455</b> | <b>3,5-4,0</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
|                  |            |            |            |            | <b>Total</b>   | <b>183</b> | <b>155</b> | <b>117</b> | <b>455</b> |

(Sumber: Data Perhitungan Pribadi, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.7 kecepatan yang paling sering terjadi berada direntang 6-20 km/jam. Kecepatan tersebut masih tergolong

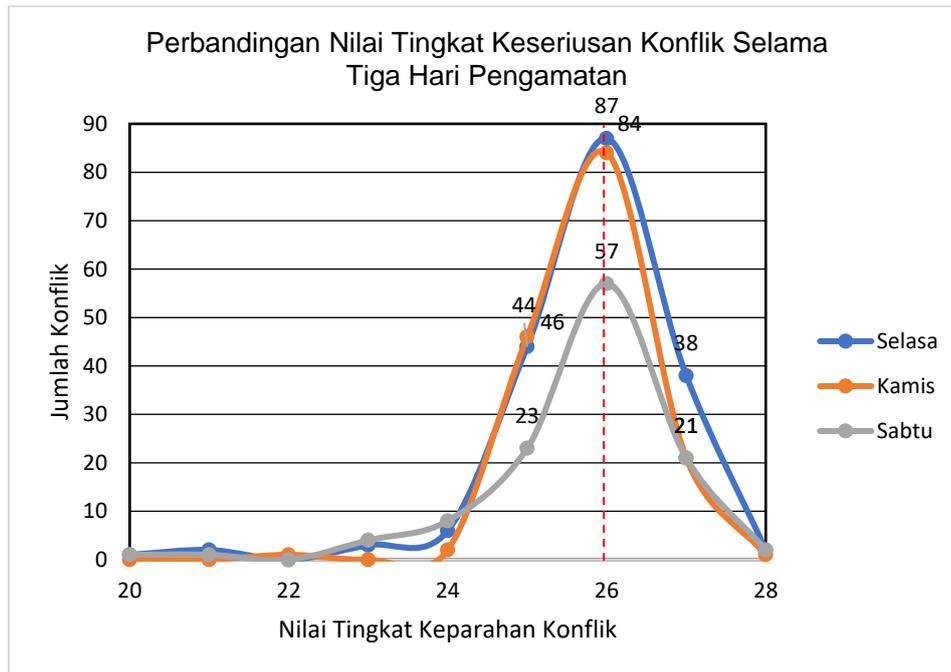
normal saat kendaraan memasuki simpang, namun tidak menutup kemungkinan terdapat beberapa pengendara yang mempercepat kendaraanya saat memasuki simpang yang dapat memicu terjadinya konflik dan berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Selain itu, nilai *Time to Accident* yang paling banyak terjadi yaitu antara 0,13-1,00 detik, hal tersebut mengindikasikan bahwa Simpang Empat Duren Ciputat memiliki frekuensi kejadian *serious conflict* yang lebih tinggi dibandingkan *non-serious conflict*. Untuk lebih detail berikut pada Gambar 4.12 merupakan grafik jumlah tingkat keseriusan konflik berdasarkan hari dan periode waktu pengamatan.



**Gambar 4. 12** Grafik Jumlah Tingkat Keseriusan Konflik Berdasarkan Hari dan Periode Waktu Pengamatan

Berdasarkan Gambar 4.12 dapat dilihat pada grafik bahwa jumlah tingkat keseriusan konflik yang paling sering terjadi yaitu pada hari Selasa dengan total 122 konflik dalam kategori *serious conflict*, sedangkan pada hari sabtu jumlah konflik yang terjadi lebih sedikit dibanding pada hari kerja lainnya, dengan total 81 konflik dalam kategori *serious conflict*.

Berikut pada Gambar 4.13 merupakan grafik perbandingan tingkat keseriusan konflik selama tiga hari berdasarkan nilai keseriusan konflik.



**Gambar 4. 13** Perbandingan Nilai Tingkat Keseriusan Konflik Selama Tiga Hari Pengamatan

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat dilihat pada grafik bahwa nilai tingkat keseriusan konflik pada hari Selasa, Kamis, dan Sabtu memiliki variasi nilai tingkat keseriusan yang tidak berbeda jauh secara signifikan. Namun, dapat dilihat pada grafik nilai tingkat keseriusan pada hari Selasa memiliki frekuensi nilai puncak yaitu pada level angka 26 dengan jumlah 86 konflik, kemudian pada hari selasa juga memiliki frekuensi nilai puncak yang sedikit lebih rendah yaitu pada level angka 26 dengan jumlah 84 konflik, dan pada hari sabtu juga memiliki nilai puncak pada level 26 dengan paling rendah yaitu dengan jumlah 57 konflik. Berdasarkan hasil analisis tingkat keseriusan konflik yang telah dibahas, berikut merupakan tabel rekapitulasi hasil analisis tingkat keseriusan konflik yang telah dilakukan berdasarkan hari dan periode waktu pengamatan.

**Tabel 4. 8** Rekapitulasi Tingkat Keseriusan Konflik Berdasarkan Hari Periode Waktu Pengamatan

| Hari                  | Periode Waktu | Tingkat Keseriusan Konflik |                      | Jumlah | Total      |
|-----------------------|---------------|----------------------------|----------------------|--------|------------|
|                       |               | Serious Conflict           | Non-Serious Conflict |        |            |
|                       |               |                            |                      |        |            |
| Selasa                | 10.00-12.00   | 86                         | 45                   | 131    | 183        |
|                       | 13.00-15.00   | 41                         | 11                   | 52     |            |
| Kamis                 | 10.00-12.00   | 72                         | 32                   | 104    | 155        |
|                       | 13.00-15.00   | 36                         | 15                   | 51     |            |
| Sabtu                 | 10.00-12.00   | 54                         | 21                   | 75     | 117        |
|                       | 13.00-15.00   | 27                         | 15                   | 42     |            |
| <b>Jumlah</b>         |               | <b>316</b>                 | <b>139</b>           |        | <b>455</b> |
| <b>Persentase (%)</b> |               | <b>69,45</b>               | <b>30,55</b>         |        |            |

(Sumber: Data Perhitungan Pribadi, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.8 total tingkat keseriusan konflik yang paling sering terjadi di Persimpangan Empat Duren, Ciputat yang dilakukan selama tiga hari (Selasa, Kamis, dan Sabtu) menunjukkan bahwa konflik *serious conflict* tercatat terdapat 316 konflik dengan persentase 69,45%, sedangkan konflik dengan kategori non-serious conflict tercatat terdapat total 139 konflik dengan persentase 30,55%.

#### 4.3.3 Jenis Kendaraan Yang Terlibat Konflik

Selama pengamatan konflik yang dilakukan selama tiga hari, Selasa, Kamis, dan Sabtu jumlah kendaraan yang terlibat selama pengamatan konflik adalah motor, mobil, dan truk. Berikut merupakan hasil perhitungan total kendaraan yang terlibat konflik selama tiga hari pengamatan.

**Tabel 4. 9** Total Kendaraan Yang Terlibat Konflik

| Hari   | Sepeda Motor | Mobil | Truk | Jumlah |
|--------|--------------|-------|------|--------|
| Selasa | 265          | 86    | 13   | 366    |
| Kamis  | 233          | 65    | 12   | 310    |

| Hari                  | Sepeda Motor | Mobil        | Truk        | Jumlah     |
|-----------------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| Sabtu                 | 189          | 38           | 7           | 243        |
| <b>Jumlah</b>         | <b>688</b>   | <b>190</b>   | <b>32</b>   | <b>910</b> |
| <b>Persentase (%)</b> | <b>75,60</b> | <b>20,88</b> | <b>3,52</b> | <b>100</b> |

(Sumber: Data Perhitungan Pribadi, 2025)

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4.9 menunjukkan bahwa total kendaraan yang sering terlibat konflik yaitu jenis kendaraan sepeda motor dengan total kendaraan sebanyak 688 kendaraan dengan persentase 75,60%, kemudian kendaraan terbanyak kedua yaitu jenis kendaraan mobil dengan total kendaraan sebanyak 190 kendaraan dengan persentase 20,88% dan yang paling sedikit adalah jenis kendaraan truk dengan total kendaraan sebanyak 32 kendaraan dengan persentase 3,52%, hal tersebut dikarenakan jumlah volume kendaraan yang melewati Simpang Empat Duren, Ciputat didominasi oleh kendaraan sepeda motor.

#### 4.3.4 Jenis Tindakan Penghindaran

Jenis tindakan penghindaran yang terjadi saat konflik diklasifikasikan berdasarkan jumlah jenis kendaraan yang terlibat konflik, berikut pada Tabel 4.9 merupakan hasil perhitungan jumlah tindakan penghindaran berdasarkan jumlah jenis kendaraan.

**Tabel 4. 10** Jumlah Jenis Tindakan Penghindaran

| Jenis Tindakan | Mengerem | Mempercepat | Mengelak | Tidak Menghindar |
|----------------|----------|-------------|----------|------------------|
| Sepeda Motor   | 358      | 69          | 112      | 149              |
| Mobil          | 130      | 5           | 15       | 39               |
| Truk           | 25       | 0           | 0        | 7                |
| Jumlah         | 513      | 74          | 128      | 195              |
| Persentase (%) | 56,37    | 8,13        | 14,77    | 21,43            |

(Sumber: Data Perhitungan Pribadi, 2025)

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4.10, jenis tindakan penghindaran yang paling banyak dilakukan oleh setiap

kendaraan adalah jenis tindakan mengerem yaitu sebanyak 513 tindakan dengan persentase 56,37%, kemudian terdapat juga pengendara yang tidak melakukan penghindar yaitu sebanyak 195 tindakan dengan persentase 21,43% hal tersebut dikarenakan adanya beberapa pengendara yang tidak merubah kecepatan atau arah pergerakannya dan hanya salah satu kendaraan saja yang melakukan penghindaran, kemudian jenis tindakan mengelak ditemukan sebanyak 128 tindakan dengan persentase 14,77% dan jenis tindakan yang paling sedikit ditemukan yaitu mempercepat sebanyak 74 tindakan dengan persentase 8,13%.

#### 4.3.5 Kondisi Fasilitas Simpang

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kondisi fasilitas Simpang Empat Duren, Ciputat masih ditemukan rambu dan marka jalan yang belum memadai sesuai dengan peraturan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, seperti marka jalan yang terhapus, rambu yang hilang, serta terdapat rambu yang tertutup oleh daun pepohonan yang menyebabkan banyaknya pengendara yang tidak teratur dan tidak tertib sehingga meningkatnya potensi terjadinya konflik lalu lintas. Berikut merupakan gambar hasil pengamatan fasilitas simpang yang kurang memadai pada Simpang Empat Duren, Ciputat



**Gambar 4. 14** Rambu Peringatan Simpang Yang Hilang Pada Simpang Pendekat Utara

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Terlihat pada Gambar 4.14 bahwa rambu peringatan simpang pada simpang pendekat utara tidak ada atau hilang, hal tersebut dapat menyebabkan potensi terjadinya konflik maupun kecelakaan lalu lintas yang diakibatkan karena ketidaktahuan pengendara akan adanya persimpangan di depannya.



**Gambar 4. 15** Rambu Peringatan Simpang Tertutup Daun Pepohonan Pada Simpang Pendekat Timur.  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Terlihat pada Gambar 4.15 bahwa rambu peringatan simpang tertutup daun pepohonan pada simpang pendekat timur, hal tersebut dapat menyebabkan pengendara tidak menyadari adanya rambu peringatan simpang di depannya dan menjadikan rambu peringatan tersebut menjadi tidak berfungsi atau kehilangan fungsinya.



**Gambar 4. 16** Marka Zebra Cross Yang Telah Pudar Pada Simpang Pendekat Barat

Terlihat pada Gambar 4.16 bahwa marka *zebra cross* yang terletak pada simpang pendekat barat telah hilang atau pudar, hal tersebut dapat mengurangi kenyamanan bagi pejalan kaki dan dapat menyebabkan potensi terjadinya konflik antara kendaraan dan pejalan kaki.

#### 4.4 Pembahasan

##### 4.4.1 Hasil Analisis Konflik

Pembahasan mengenai hasil penelitian konflik lalu lintas yang dilakukan pada Simpang Empat Duren, Ciputat dibahas kembali dengan membandingkan hasil-hasil pada penelitian terdahulu yang relevan untuk melihat kesesuaian, konsistensi dan perbedaan yang terdapat pada hasil analisis konflik lalu lintas. Hal tersebut dapat memberikan dasar yang kuat untuk melihat hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah jenis konflik yang terjadi pada Simpang Empat Duren, Ciputat, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (M. Ricki Saprollah, et al) yang mengatakan bahwa jenis konflik yang paling dominan pada persimpangan empat tak bersinyal pada Jl. Raya Mataram-Sukur NTB adalah jenis konflik *crossing* dengan total 10 (83,33%) dari 12 kejadian konflik yang terjadi.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah jenis kendaraan yang sering terlibat konflik, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Titik Wahyuningsih et al, 2024) yang mengatakan bahwa kendaraan yang sering terlibat konflik pada persimpangan empat adalah sepeda motor yang terdiri dari 100 kendaraan sepeda motor, 46 kendaraan ringan, dan 18 kendaraan berat.

Berdasarkan hasil analisis tingkat keseriusan konflik yang dilakukan menggunakan parameter *Time to Accident* dan *Conflicting Speed*, hasil penelitian ini sejalan dengan (Ari Setiawan et al, 2023) yang menyatakan bahwa penelitian yang dilakukan pada persimpangan empat rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk

melakukan penghindaran yaitu sekitar 0,1 detik Namun terdapat perbedaan pada kecepatan kendaraan yang mana kecepatan rata-rata kendaraan yang sering terlibat konflik pada Persimpangan Empat Marene yaitu sekitar 30km/jam.

Penelitian ini juga membandingkan jumlah tingkat keseriusan konflik pada hari kerja dan hari libur, hasil dari penelitian ini sejalan dengan (Mahdi Ahmat Naset et al, 2024) yang menyatakan bahwa pada persimpangan empat tak bersinyal Denyangan memiliki jumlah konflik yang lebih tinggi pada hari kerja dengan 183 konflik dan pada hari libur sebanyak 72 konflik.

#### 4.4.2 Rekomendasi Preventif

Dalam memberikan rekomendasi preventif perlu diperhatikannya prinsip-prinsip jalan yang berkeselamatan agar terciptanya kondisi lalu lintas yang nyaman, aman, tertib dan efisien. Menurut penelitian Ida Deliyarti (2023), dalam mencegah terjadinya konflik *crossing* diperlukannya rambu-rambu peringatan yang jelas pada jarak 50 m - 100 m sebelum menuju persimpangan, kemudian menurut penelitian Natalia Tanan (2008), penelitian yang dilakukan dengan metode *before-after* dengan menerapkan rambu prioritas, pemasangan tanda berhenti, perbaikan bahu jalan, dan perbaikan marka jalan (*zebra cross*) menunjukkan terdapat penurunan jumlah konflik pada persimpangan Gatot Subroto-Gedung Empat Cimahi dari 141,2 konflik/1000 kendaraan, turun menjadi 82,07 konflik/1000 kendaraan. Oleh karena itu, berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada Persimpangan Empat Duren Ciputat, dalam mengurangi potensi terjadinya konflik lalu lintas, berikut merupakan rekomendasi preventif yang dapat diterapkan pada Persimpangan Empat Duren, Ciputat:

##### a. Pemeliharaan & Pemasangan Rambu Peringatan

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas, rambu lalu lintas setidaknya dilakukan pemeliharaan secara berkala paling lama setiap enam (6) bulan sekali untuk menghilangkan dari kotoran atau

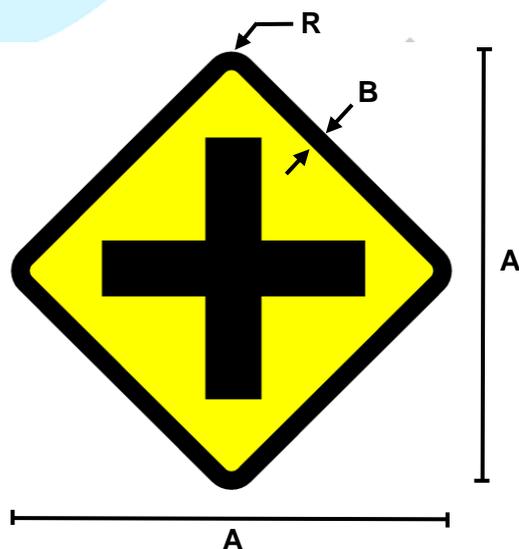
debu sehingga membuat rambu tampak jelas. Kemudian perbaikan rambu yang hilang perlu dilakukan pemasangan kembali sesuai dengan peraturan dan ketentuan berdasarkan panduan penempatan fasilitas perlengkapan jalan Departemen Perhubungan dengan memperhatikan kecepatan rencana untuk menentukan penempatan jarak minimum yang dibutuhkan.

**Tabel 4. 11** Ketentuan Penempatan Jarak Rambu Peringatan

| Kecepatan Rencana<br>(km/jam) | Jarak Minimum (x) |
|-------------------------------|-------------------|
| > 100                         | 180 m             |
| 81 – 100                      | 100 m             |
| 61 – 100                      | 80 m              |
| < 60                          | 50 m              |

(Sumber: Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan Dep. Perhubungan)

Berdasarkan ketentuan penempatan rambu peringatan pada Tabel 4.12, jarak minimum yang digunakan yaitu 50 m dengan kecepatan rencana <60 km/jam. Agar rambu dapat terbaca dengan jelas berikut ketentuan ukuran rambu peringatan simpang yang digunakan.



**Gambar 4. 17** Rambu Peringatan Simpang Empat  
(Sumber: PM No. 34 Tahun 2014)

**Tabel 4. 12** Ketentuan Ukuran Rambu Peringatan

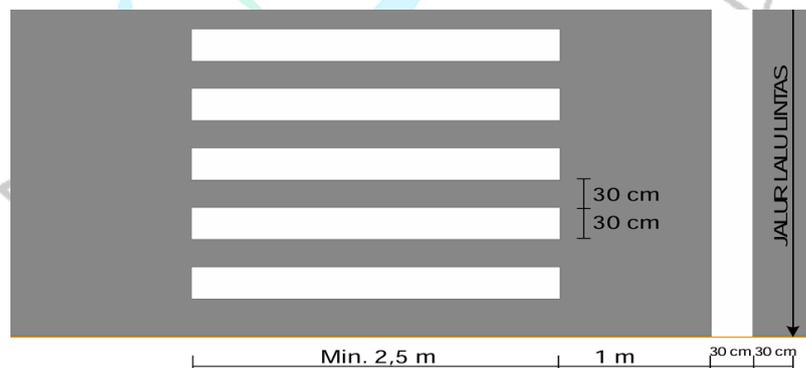
| Ukuran       | Kecepatan (km/jam)     | A   | B  | R  |
|--------------|------------------------|-----|----|----|
| Sangat Kecil | Dalam kondisi tertentu | 450 | 25 | 37 |
| Kecil        | ≤ 60                   | 600 | 25 | 37 |
| Sedang       | 61 - 80                | 750 | 31 | 47 |
| Besar        | > 80                   | 900 | 38 | 56 |

(Sumber: PM No. 34 Tahun 2014)

Berdasarkan ukuran rambu peringatan pada Tabel 4.13, ukuran rambu yang digunakan yaitu ukuran kecil dengan kecepatan ≤ 60 km/jam.

b. Perbaikan Marka Jalan (Zebra Cross)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2014, marka jalan yang rusak atau terhapus harus dilakukan pemeliharaan secara berkala untuk memberikan jaminan jalan yang aman dan selamat bagi semua pengguna jalan. Berikut pada Gambar 4.18 merupakan ketentuan bentuk dan ukuran marka jalan bagi pejalan kaki.



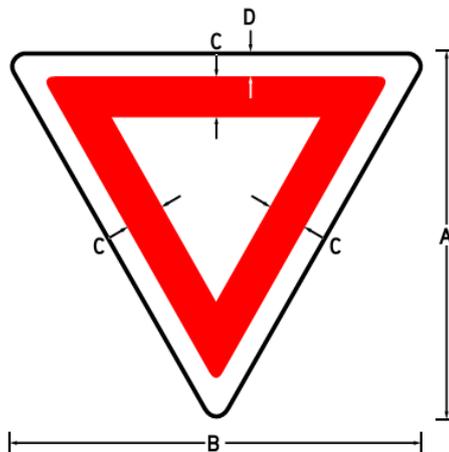
Gambar 4. 18 Ketentuan Bentuk dan Ukuran Marka Jalan (Zebra Cross)

(Sumber: PM No. 34 Tahun 2014)

c. Penambahan Rambu Prioritas

Dalam upaya mengurangi terjadinya konflik, penambahan rambu prioritas memberi jalan (*give away*) perlu dilakukan agar pengguna jalan dari lengan minor lebih berhati-hati saat memasuki persimpangan dan

pengguna jalan dari lengan minor wajib memberikan jalan terlebih dahulu kepada pengguna jalan dari arah yang diberikan jalan hak prioritas. Penambahan rambu prioritas dipasang pada simpang pendekat utara (Jl. Menjengan Raya) dan simpang pendekat selatan (Jl. Merpati Raya) yang kedua lengan tersebut merupakan jalan minor. Berikut merupakan ketentuan bentuk dan ukuran berdasarkan kecepatan rencana



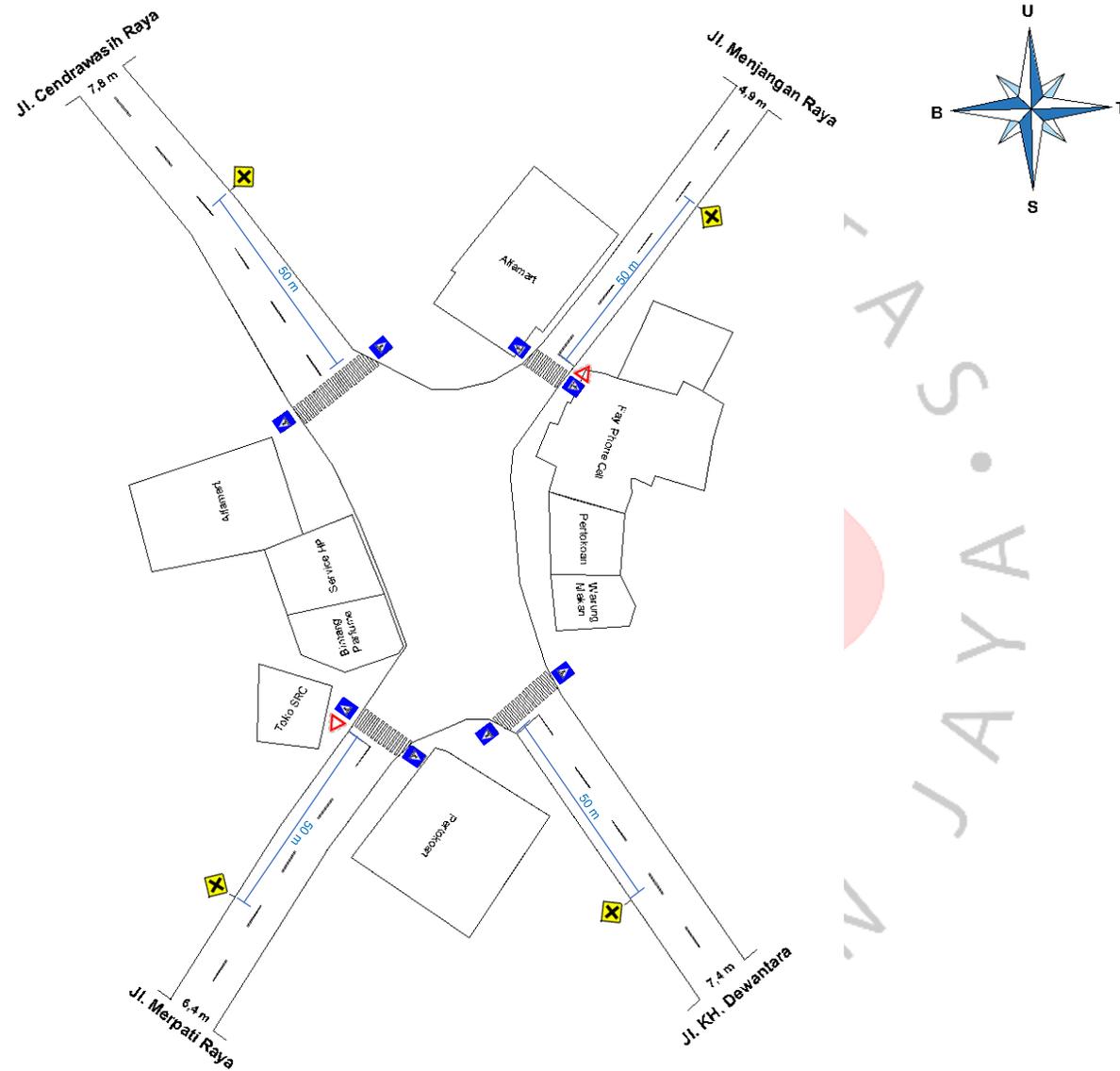
**Gambar 4. 19** Rambu Larangan Berjalan Terus  
(Sumber: PM No. 13 Tahun 2014)

**Tabel 4. 13** Ukuran Daun Rambu Larangan Berjalan Terus

| Ukuran       | Kecepatan (km/jam)     | A   | B   | R   | D  |
|--------------|------------------------|-----|-----|-----|----|
| Sangat Kecil | Dalam kondisi tertentu | 450 | 450 | 75  | 9  |
| Kecil        | ≤ 60                   | 600 | 600 | 100 | 16 |
| Sedang       | 61 - 80                | 750 | 750 | 125 | 19 |
| Besar        | > 80                   | 900 | 900 | 150 | 25 |

(Sumber: PM No. 13 Tahun 2014)

Berdasarkan Tabel 4.14 ukuran rambu larangan berjalan yang digunakan yaitu rambu dengan ukuran kecil dengan kecepatan ≤ 60 km/jam. Berikut pada Gambar 4.20 merupakan penggabungan rekomendasi preventif berdasarkan hasil pengamatan Fasilitas Pelengkap Simpang Empat Duren, Ciputat.



**Gambar 4. 20** Penggabungan Rekomendasi Preventif Berdasarkan Hasil Pengamatan Fasilitas Pelengkap Simpang Empat Duren, Ciputat.  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)