

EVALUASI KINERJA SIMPANG BUNDRAN SOEDARTO DAN USULAN ALTERNATIF PEMECAHANNYA

Priscillia Wanodya Sulistya, Rachma Nurrianti, Bambang Pudjianto^{*)}, Amelia Kusuma I.^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Bundaran Soedarto merupakan salah satu ikon di Kompleks Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Sayangnya, bundaran ini justru berpotensi menimbulkan pelanggaran, karena letaknya bergeser dari persimpangan. Para pengendara justru menjadikan bundaran ini sebagai jalan pintas sehingga kinerjanya menurun. Karenanya, diperlukan alternatif penanganan guna meningkatkan kinerja dan ketertiban di kawasan ini. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pergerakan lalu lintas di kawasan bundaran ini, membuat beberapa alternatif penanganan kawasan bundaran, dan menentukan alternatif terbaik. Metode kuantitatif untuk menganalisis kinerja Bundaran Soedarto dan jaringan jalan sekitarnya mengacu pada *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)*. Metode kualitatif yang digunakan adalah metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat ketertiban di kawasan ini relatif rendah, akibat pelanggaran arah oleh pengendara yang mengambil jalan pintas melalui bundaran. Pelanggaran meningkat saat off peak time. Nilai derajat kejenuhan (DS) Bundaran Soedarto saat ini 0,877, dan DS Perempatan Peternakan 0,93. Tiga usulan penanganan kawasan ini meliputi perubahan bundaran dan median menjadi simpang prioritas, kanalisasi, dan penutupan bundaran. Analisis kuantitatif menunjukkan bahwa alternatif 3 memberikan kinerja yang cukup baik, dengan DS bagian jalinan tunggal di kawasan bundaran sebesar 0,7, dan DS Perempatan Peternakan sebesar 0,83 setelah dilebarkan. Analisis kualitatif dengan AHP menunjukkan bahwa alternatif 3 merupakan alternatif terbaik.

kata kunci : Bundaran Soedarto UNDIP, kinerja bundaran, ketertiban lalu lintas, penataan simpang, AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

ABSTRACT

Soedarto Roundabout is an icon of Engineering Faculty Complex in Diponegoro University. This roundabout becomes a potential location for traffic violations, as it is shifted from the existing junction. Some travellers use it as a shortcut route therefore the traffic performance decrease. Thus, it is necessary to design some alternatives to increase the performance and traffic order. This study aims to identify the traffic characteristics in

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

roundabout area, design some alternatives of intersection management, and determine the best alternative proposal. The quantitative method used in performance analysis of roundabout and the surrounding road network is based on Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI, 1997). The qualitative method used is the Analytic Hierarchy Process (AHP) Method. The result shows that traffic order level in this area is quite low, due to many violations caused by the shortcut movements. The number of violation increase in off-peak time. The Degree of Saturation value (DS) of Soedarto Roundabout is 0.88, and the DS of Peternakan Intersection is 0,93.-Three alternatives of intersection management in Soedarto Roundabout Area are the change of roundabout and median geometric into priority intersection, chanelization, and roundabout blocking. The quantitative analysis shows that the performance of the third alternative is quite good, with the DS of weaving area between Soedarto Roundabout and Peternakan Junction is 0.70, and the DS of Peternakan Junction is 0.83 (after extended). Thus, the qualitative analysis using AHP shows that the third alternative is the best.

keywords: *performance of roundabouts, traffic order, intersection management, AHP (Analytic Hierarchy Process)*

PENDAHULUAN

Bundaran Soedarto pada saat ini sedang mengalami permasalahan simpang, yaitu terjadinya ketidaktertiban lalu lintas di kawasan bundaran tersebut. Tujuan awal pembangunan Bundaran Soedarto adalah sebagai bangunan estetika dan fasilitas putar balik (*U-turn*) menuju Gedung Aula Soedarto. Letak Bundaran Soedarto berdekatan dengan simpang jalan akses menuju Teknik Sipil dan jalan akses menuju Dekanat Teknik yang saat ini diatur dengan kanalisasi berupa median dengan *U-turn*. Pergerakan-pergerakan di sekitar lokasi ini diarahkan untuk berputar di *U-turn* yang ada. Ini berarti bahwa jarak yang harus ditempuh menjadi lebih panjang. Hal ini menyebabkan para pengendara memanfaatkan bundaran tersebut sebagai jalan pintas walaupun harus melanggar arah, sehingga terjadi ketidaktertiban. Ketidaktertiban ini mengakibatkan menurunnya kinerja jalan di Kawasan Bundaran Soedarto.

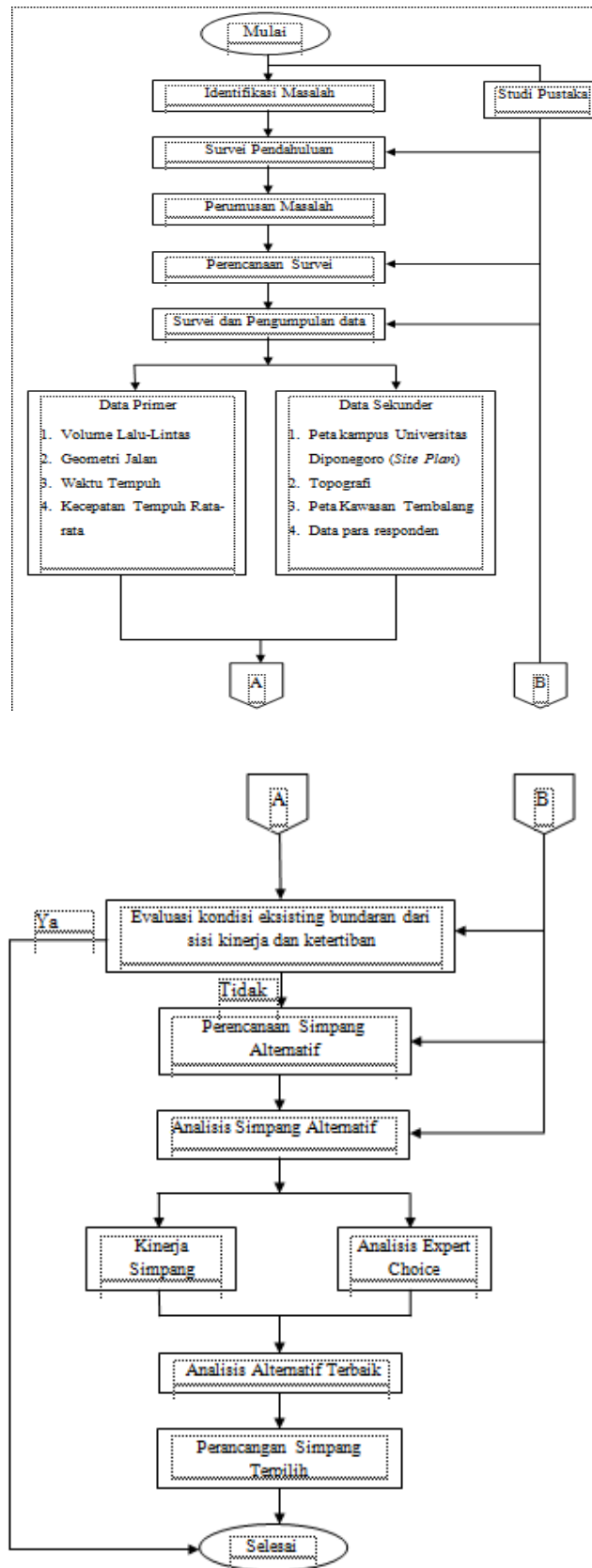
MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mewujudkan lalu lintas yang tertib dan selamat di lingkungan Kampus Universitas Diponegoro Tembalang.

Secara rinci, tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Mengidentifikasi pergerakan lalu lintas di Kawasan Bundaran Soedarto
2. Membuat usulan konsep simpang untuk meningkatkan kinerja dan ketertiban lalu lintas di Bundaran Soedarto
3. Menentukan usulan terbaik dengan menggunakan analisis kualitatif dengan metode AHP didukung analisis kuantitatif dengan MKJI, 1997

METODE PENELITIAN

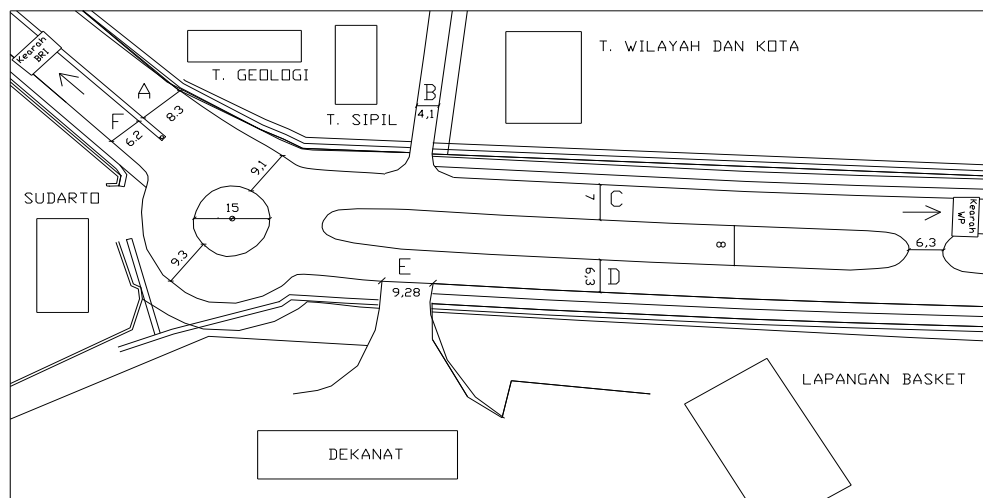


Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Metode analisis dilakukan dengan dua metode yaitu kuantitatif dan kualitatif. Metode pendekatan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan dalam analisis kinerja Bundaran Soedarto dan jaringan jalan sekitarnya, yang mengacu pada “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)”. Sementara, metode kualitatif digunakan untuk proses pengambilan keputusan alternatif-alternatif redesign Bundaran Soedarto ditinjau dari aspek tertentu, dengan menggunakan AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

DATA DAN ANALISIS

Kondisi geometrik jaringan jalan di sekitar Bundaran Soedarto pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi Geometrik Kawasan Bundaran Soedarto

Kondisi Lalu Lintas

Posisi Kompleks Fakultas Teknik dibangun terpisah antar jurusan. Pemisahan antar Gedung Jurusan Teknik dipisahkan oleh median jalan utama kampus. Berdasarkan peraturan lalu lintas yang berlaku, pergerakan dari gerbang utama Kampus Tembalang (dari arah BRI) yang akan menuju Dekanat harus berputar melalui *U-turn*. Demikian juga pergerakan dari Teknik Sipil menuju Dekanat. Sementara, pergerakan dari Dekanat menuju Teknik Sipil harus berputar melalui Bundaran Soedarto. Hal ini menyebabkan jarak yang harus ditempuh oleh pengendara menjadi semakin panjang. Jarak tempuh yang lebih panjang menimbulkan potensi pelanggaran arah di Kawasan Bundaran Soedarto.

Beberapa pengendara ingin jarak terpendek untuk mencapai tempat tujuan. Para pengendara tersebut justru menjadikan Bundaran Soedarto sebagai jalan pintas dan bergerak melawan arah tanpa memedulikan rambu-rambu lalu lintas yang ada di Bundaran Soedarto. Bentuk pelanggaran yang banyak terjadi di sekitar Bundaran Soedarto, antara lain:

1. Dari Arah Gerbang Utama Kampus Tembalang (Bundaran BRI) menuju Dekanat memotong melalui bundaran (seharusnya berputar melalui *U-turn*)

2. Dari Teknik Sipil menuju Dekanat juga memotong melalui bundaran (seharusnya berputar melalui *U-turn*)
3. Dari Dekanat menuju Teknik Sipil memutar melalui U-turn (seharusnya berputar melalui Bundaran Soedarto)
4. Dari Teknik Sipil menuju Gerbang Utama Kampus Tembalang (Bundaran BRI) melalui bundaran (seharusnya berputar melalui *U-turn*)

Kondisi Lalin Dan Ketertiban

Sebagaimana telah disampaikan terdahulu, Bundaran Soedarto justru dijadikan jalan pintas oleh beberapa pengendara yang bergerak dari dan menuju Kompleks Fakultas Teknik. Akibatnya, banyak pergerakan melawan arah yang terjadi, yang menyebabkan tingkat ketertiban lalu lintas di kawasan pendidikan ini menjadi rendah.

Setelah dibuat fluktuasi antara jumlah volume yang menaati lalu lintas dengan volume yang melanggar lalu lintas, dapat dilihat bahwa jam puncak terjadi pada hari Kamis, 20 Juni 2012, jam 11.15-11.30 WIB, dengan volume sebesar 4588 kendaraan/jam. Dari fluktuasi tersebut juga menggambarkan pelanggaran terjadi ketika semua lalu lintas di Bundaran Soedarto menurun atau renggang, sedangkan ketika waktu lalu lintas ramai atau sibuk pelanggaran yang terjadi hanya sedikit. Data lalu lintas pada jam puncak ini yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan kinerja jaringan jalan di sekitar Bundaran Soedarto.

Kinerja Bundaran dan Jaringan Jalan Sekitarnya

Kinerja yg ditinjau yaitu kondisi Bundaran Soedarto, Median Soedarto, dan Perempatan Peternakan saat ini. Kinerja mencakup kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), dan tundaan (DT). Kinerja Bundaran Soedarto, Median Soedarto, dan Perempatan Peternakan saat ini sebagaimana diperlihatkan dalam Tabel 1 sampai dengan Tabel 3.

Tabel 1. Kinerja Bundaran Soedarto Saat Ini

Bagian Jalinan	Arus Masuk Jalinan (Qtot) (smp/jam)	Kapasitas (C) smp/jam	Derajat Kejenuhan (Ds)	Tundaan (DT)
AB	1334	2601	0.513	2.41
BC	1534	1999	0.768	3.60
CD	370	818	0.453	2.12
DE	1640	1870	0.877	4.11
EF	1518	3284	0.462	2.17

Derajat kejenuhan (DS) terbesar pada jam puncak di jalinan DE sebesar 0.877. Berdasarkan syarat Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) bahwa $DS < 0,75$, sehingga derajat kejenuhan pada jaringan jalan bundaran Soedarto ada yang tidak ideal.

Tabel 2. Kinerja Median Soedarto Saat Ini

Bagian Jalinan	Arus Masuk Jalinan (Qtot) (smp/jam)	Kapasitas (C) smp/jam	Derajat Kejenuhan (Ds)	Tundaan (DT)
AB	1268	2551	0.568	2.66
BC	1248	2444	0.641	3.00
CD	148	897	0.259	1.21
DE	1420	3199	0.464	2.18
EF	1368	3980	0.391	1.84
FA	1268	1835	0.064	0.30

Derajat kejenuhan (DS) terbesar pada jam puncak di jalinan BC sebesar 0.64. Berdasarkan syarat Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) bahwa $DS < 0,75$, sehingga derajat kejenuhan pada daerah median Soedarto masih ideal. Lintas dikawasan Bundaran Soedarto ini tertib.

Tabel 3. Kinerja Perempatan Peternakan Saat Ini

Arus lalu-lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan lalu lintas simpang DT1	Tundaan lalu lintas jl. Utama DMA	Tundaan lalu lintas jl. Minor DMI	Tundaan geometrik simpang (DG)	Tundaan simpan (D)	Peluang antrian (QP)
3326	0.93	12.23	8.78	49.23	3.96	16.19	34-68

Dimana DS untuk simpang tak bersinyal tidak lebih dari 0,85. Hal ini menunjukan bahwa Perempatan Peternakan perlu evaluasi kinerja lebih lanjut.

Pembahasan

Dari hasil analisis terhadap kinerja Bundaran Soedarto sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, diketahui bahwa kinerja bundaran tidak memenuhi persyaratan (nilai DS lebih dari 0,75) dan sering terjadinya pelanggaran di bundaran tersebut, yang menyebabkan ketidaktertiban lalu lintas. Ketidaktertiban menyebabkan ketidaknyamanan pengguna jalan yang lain dan dapat mengakibatkan kecelakaan lalu lintas.

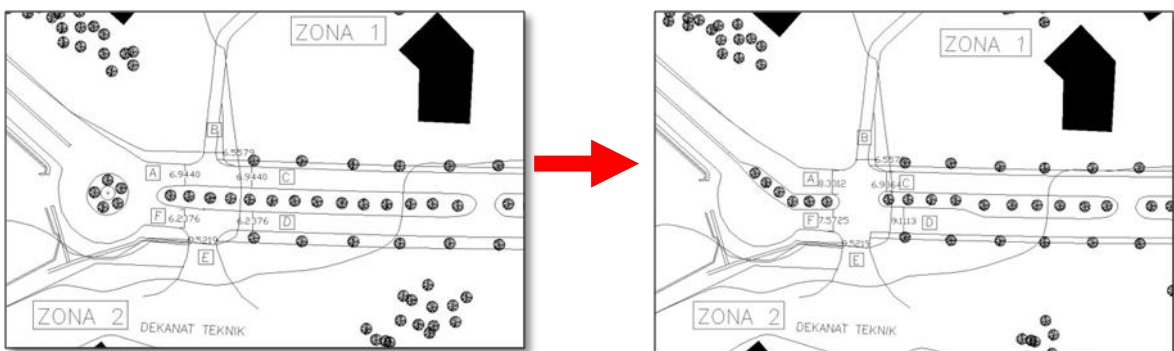
Nilai estetika pada Kawasan Bundaran Soedarto dinilai cukup baik. Median yang cukup luas ditanami bermacam-macam tanaman hias. Bentuk bundaran yang terletak di depan pintu masuk Gedung Soedarto cukup baik sebagai media taman dan ditambah patung yang memiliki nilai estetika yang baik. Namun, tanaman hias yang ada pada Kawasan Bundaran Soedarto terlalu tinggi sehingga mengurangi jarak pandang bebas pengemudi pada saat ingin berbalik arah. Selain itu, letak Bundaran Soedarto yang dekat dengan dua simpang, yaitu pintu masuk ke arah Gedung Teknik Sipil dan pintu masuk Gedung Dekanat Teknik, juga dekat dengan dua bukaan jalan, yaitu bukaan pada Bundaran Soedarto dan bukaan Median Soedarto yang berpotensi menyebabkan terjadinya pelanggaran lalu lintas.

Solusi permasalahan di atas adalah mengusulkan beberapa alternatif penataan simpang di Kawasan Bundaran Soedarto, sedemikian sehingga terwujud kelancaran dan ketertiban lalu lintas di kawasan ini. Untuk menentukan alternatif yang terbaik digunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* sebagai salah satu teknik pengambilan keputusan yang dianggap dapat mengakomodasi aspek-aspek non-teknis.

Usulan Simpang di Kawasan Bundaran Soedarto

Alternatif 1 (Perubahan Bundaran Dan Median Menjadi Simpang Prioritas)

Pada alternatif 1 dilakukan perubahan geometri di sekitar bundaran tepatnya di perempatan Dekanat Fakultas Teknik dan Teknik Sipil, yaitu bundaran dan median dibongkar. Dengan demikian, pengaturan simpang menjadi simpang prioritas. Alternatif 1 memiliki keunggulan dari segi efisiensi. Dengan alternatif ini, kendaraan dari Teknik Sipil yang menuju Dekanat tidak perlu menempuh jarak yang lebih jauh karena harus memutar di U-turn demikian juga sebaliknya. Akan tetapi alternatif ini tidak nyaman karena terjadinya konflik baru, yaitu timbulnya konflik *crossing* pada persimpangan sehingga kenyamanan menurun. Sementara untuk segi estetika alternatif ini lebih baik dibandingkan alternatif lainnya. Perubahan simpang ini diperlihatkan dalam Gambar 3.



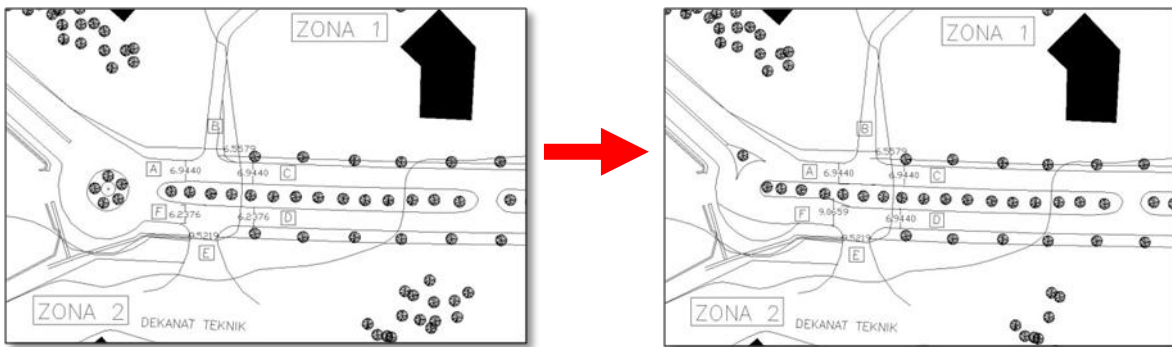
Gambar 3. Perubahan Geometrik Kawasan Bundaran dalam Alternatif 1

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa pada alternatif 1, simpang prioritas di Kawasan Bundaran Soedarto memiliki DS 0,79 sedangkan Perempatan Peternakan memiliki DS sebesar 0,82 setelah dilebarkan.

Alternatif 2 (Kanalisisasi)

Pada alternatif 2 dilakukan perubahan geometri pada median di sekitar bundaran. Median dari arah Widya Puraya diperpanjang sampai ke bundaran dan median dari arah Gerbang Utama diperlebar ujungnya sehingga terbentuk *U-turn* yang menyerupai sebuah saluran/kanal. Pada alternatif 2 memiliki keunggulan dari segi kenyamanan, karena kendaraan lebih terlindungi pada saat ingin memutar (*U-turn*). Untuk nilai estetika alternatif 2 lebih indah dibandingkan dengan alternatif lainnya. Dilihat dari segi ketertiban dan efisien alternatif ini cukup baik dalam perencanaan jalan. Dari usulan simpang alternatif 2 kondisi pada kawasan bundaran sama seperti pada saat Bundaran Soedarto kondisi ideal. Perubahan simpang ini diperlihatkan dalam Gambar 4.

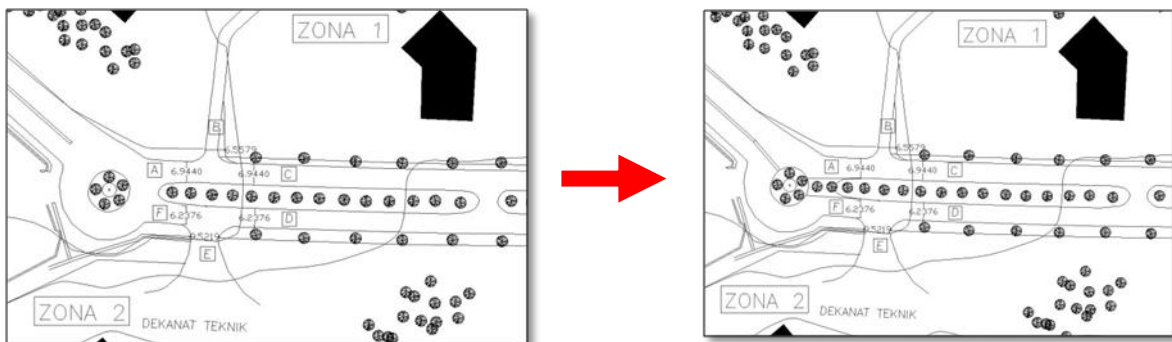
Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa pada alternatif 2. Pada alternatif 2, bagian-bagian jalinan pada Median Soedarto memiliki DS 0,807, sedangkan Perempatan Peternakan memiliki DS sebesar 0,82 setelah dilebarkan.



Gambar 4. Perubahan Geometrik Kawasan Bundaran dalam Alternatif 2

Alternatif 3 (Penutupan Bundaran dengan Median yang Menerus)

Geometri pada alternatif ini tidak jauh berbeda dengan kondisi eksisting, hanya saja setiap bukaan yang terdapat antara Bundaran dan Median Soedarto ditutup. Alternatif 3 adalah alternatif yang paling baik apabila ditinjau dari ketertiban. Pada alternatif ini kemungkinan terjadinya pelanggaran sangat kecil sekali atau mungkin tidak ada karena kendaraan dari Zona II dan Zona III menuju Zona I semua berputar pada Perempatan Peternakan. Untuk estetika alternatif ini lebih baik dibandingkan alternatif lainnya, kenyamanan dan efisien pada alternatif ini cukup baik untuk perencanaan jalan. Perubahan simpang ini diperlihatkan dalam Gambar 5.



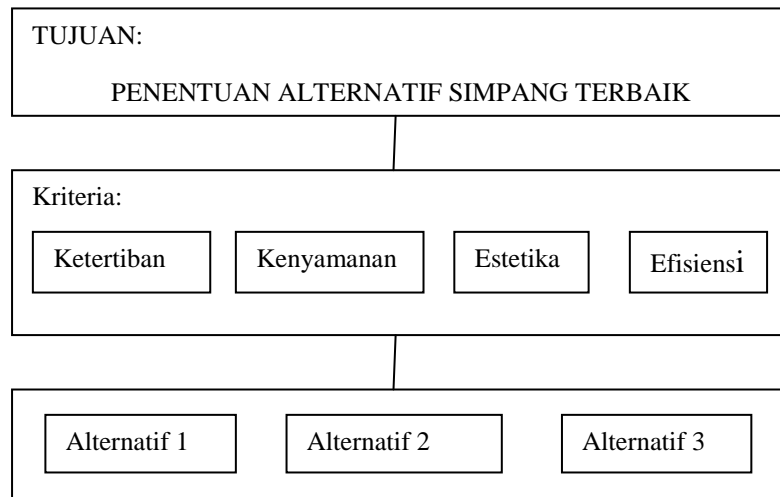
Gambar 5. Perubahan Geometrik Kawasan Bundaran dalam Alternatif 3

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa pada alternatif 3. Pada alternatif 3, ruas jalan antara Kawasan Bundaran Soedarto dengan Perempatan Peternakan (bagian jalanan tunggal) memiliki DS sebesar 0,7, namun Perempatan Peternakan memiliki DS sebesar 0,83 setelah dilebarkan.

Pengambilan Keputusan

a. Decomposition (Tahap Penyusunan Hirarki)

Setelah melalui proses *brainstorming*, hirarki AHP dalam penelitian ini terdiri atas tiga tingkatan, yaitu tujuan (*goal*), kriteria (*criteria*), alternatif 1, alternatif 2, dan alternatif 3. Sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Hirarki Diagram penelitian menemukan alternatif terbaik untuk meningkatkan ketertiban pada kawasan Bundaran Soedarto

b. Comparative judgment

Penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya, misalnya kriteria ketertiban dibandingkan kriteria kenyamanan. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen-elemennya. Sebelum tahap *comparative judgment* yang tidak boleh terlewatkan ialah tahap *expert*. Pada tahap ini ditentukan pakar-pakar yang akan menjadi responden pada kuisioner, yaitu petinggi Fakultas yang melewati kawasan Bundaran Soedarto (Dekan Teknik), dosen teknik sipil, dosen arsitektur, karyawan Tata usaha, dan mahasiswa yang dalam keseharian melewati kawasan Bundaran Soedarto. Para pakar diharapkan sangat mengetahui lokasi Kawasan Bundaran, agar pada saat menjawab pertanyaan-pertanyaan mereka dapat mengambil jawaban yang akurat.

c. Synthesis of priority

Dengan menggunakan *eigen vector method* untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur-unsur pengambilan keputusan. Kriteria ketertiban memiliki bobot kriteria 60,5%, kriteria kenyamanan memiliki bobot kriteria 27,3%, kriteria estetika memiliki bobot kriteria 5,6 %, dan kriteria efisien memiliki bobot kriteria 6,6%. Apabila bobot dari semua kriteria dikumulatifkan akan didapat 100%. Dengan demikian, kriteria yang dapat dikatakan sebagai kriteria yang paling penting dalam pemilihan alternatif terbaik adalah kriteria ketertiban, sementara kriteria yang kurang berperan dalam pemilihan alternatif terbaik adalah kriteria estetika.

d. Logical Consistency

Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang telah ditetapkan oleh *Thomas L. Saaty* ditentukan dengan menggunakan *Consistency Ratio (CR)*, yaitu perbandingan indeks inkonsistensi dengan nilai *Random Indeks (RI)* yang didapatkan dari suatu eksperimen. Pada penelitian ini didapat nilai *Consistency Ratio (CR)* 0,08. Dalam program *Expert Choice*, variabel ini dinyatakan dalam *Inconsistency Ratio (IR)*. Nilai ini berarti

bahwa responden menjawab kuisisioner dengan konsisten. Jika *Consistency Ratio (CR)* lebih besar dari 0,1 maka perlu diulang pengisian kuisisioner kepada responden yang menjawab pertanyaan dengan tidak konsisten. Nilai utilitas dari alternatif didapatkan dari pemberian nilai responden terhadap alternatif yang ditawarkan dan dinilai berdasarkan kriteria ketertiban, kenyamanan, estetika, dan efisiensi. Kemudian nilai tersebut dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah responden. Selanjutnya, nilai utilitas tersebut dikalikan bobot kriteria. Hasil perkalian tersebut kemudian dikumulatikan berdasarkan alternatif-alternatif yang ditawarkan. Angka hasil komulatif alternatif yang terbesar lah yang akan dipilih sebagai alternatif terbaik.

Alternatif Terbaik

Alternatif terbaik berdasarkan hasil dari analisis kinerja jalan dan analisis hirarki proses, yaitu pada Alternatif 3 karena memiliki kinerja jalan yang cukup baik pada kawasan Bundaran Soedarto dibandingkan dengan alternatif lainnya yaitu DS sebesar 0,7 dan pada simpang Perempatan Peternakan memiliki DS 0,83 setelah diperlebar. Alternatif 3 juga pada analisis kualitatif dengan metode AHP memiliki nilai komulatif terbesar dibandingkan dengan alternatif lainnya sebesar 75,071 dinilai dari kriteria ketertiban, kenyamanan, estetika, dan efisiensi.

KESIMPULAN

1. Kinerja awal pada Bundaran Soedarto, di mana ada pelanggaran arah oleh pengendara yang bermaksud mengambil jalan pintas ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan (DS) terbesar sebesar 0,877 pada jalinan DE dan tundaan 4,11 detik. Pada Median Soedarto, nilai DS kondisi eksisting adalah 0,641 dan pada Perempatan Peternakan DS saat ini sebesar 0,93.
2. Usulan alternatif pada Bundaran Soedarto yaitu, alternatif 1 berupa perubahan bundaran dan median menjadi simpang prioritas, alternatif 2 berupa kanalisasi, dan alternatif 3 berupa penutupan bundaran dengan median yang menerus. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa pada alternatif 1, simpang prioritas di Kawasan Bundaran Soedarto memiliki DS 0,79 sedangkan Perempatan Peternakan memiliki DS sebesar 0,82 setelah dilebarkan. Pada alternatif 2, bagian-bagian jalinan pada Median Soedarto memiliki DS 0,807, sedangkan Perempatan Peternakan memiliki DS sebesar 0,82 setelah dilebarkan. Pada alternatif 3, ruas jalan antara Kawasan Bundaran Soedarto dengan Perempatan Perternakan (bagian jalinan tunggal) memiliki DS sebesar 0,7, namun Perempatan Peternakan memiliki DS sebesar 0,83 setelah dilebarkan.
3. Alternatif terbaik berdasarkan hasil dari analisis kinerja jalan dan analisis hirarki proses, yaitu pada Alternatif 3 karena memiliki kinerja jalan yang cukup baik pada kawasan Bundaran Soedarto dibandingkan dengan alternatif lainnya.

SARAN

Saran yang akan menjadikan alternatif 1 berjalan dengan baik dan tidak akan terjadi lagi pelanggaran pada kawasan tersebut, yaitu:

1. Tanaman sekitar kawasan Bundaran Soedarto secara rutin dipangkas agar tingginya tidak mencapai 1 meter
2. Terdapat pos penjaga keamanan pada perempatan peternakan dan teknik sipil

3. Pada awal masuk mahasiswa baru, ada materi tentang menaati rambu-rambu lalu lintas yang terpasang pada jalan raya, terlebih di wilayah kampus.
4. Perlu adanya gambar-gambar yang lebih perspektif pada kuisisioner AHP
5. Perlu adanya pendampingan secara intensif kepada responden pada saat menjawab kuisisioner AHP
6. Dilakukannya penelitian yang mendalam oleh banyak *expert* (pakar) sehingga hasil penelitian dapat lebih teruji

DAFTAR PUSTAKA

- DPU, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- DPU, 2004, *Perencanaan Bundaran Untuk Persimpangan Sebidang*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Departemen Pekerjaan Umum.
- DPU, 2004, *RSNI Geometrik Jalan Perkotaan*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Nugroho, A, dan Handoko, I.S, 2005, *Evaluasi Kinerja Operasional Lalu Lintas Bundaran Bubakan Semarang dan Perencanaan Pengembangannya*, Semarang: Skripsi S1 Jurusan Teknik Sipil UNDIP Semarang.
- Pratama, YBV, 2011, *Tinjauan Pustaka Simpang*, diunduh tanggal 24 Agustus 2013 e-journal.uajy.ac.id/1735/4/2TS12231.pdf
- Puspitasari, I, 2013, *Model Alokasi Pendanaan Pemeliharaan Infrastruktur Irigasi Dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)*, Bandung: Tesis S2, Magister Teknik Sipil ITB.
- Republik Indonesia, 2004, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2004 tentang Jalan*, Jakarta: Sekretariat Negara.
- Sukirman, Silvia, 1999, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova .
- Suyatno dkk., 1999, *Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Gagasan dengan Metode AHP*, Surabaya: PNPMP-Surabaya.
- Sanjaya, W, 2011, *Tugas Laporan Penelitian*, Pontianak: S2, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- Wikipedia^a, *Kapasitas Jalan*, diunduh tanggal 20 Agustus 2013. http://id.wikipedia.org/wiki/Kapasitas_jalan
- Wikipedia^b, *Penelitian Kualitatif*, diunduh tanggal 1 September 2013. http://id.wikipedia.org/wiki/Penelitian_kualitatif