

PERSEPSI PAKAR: VERIFIKASI VARIABEL YANG MEMPENGARUHI PEMBERLAKUAN STANDAR MUTU PERKERASAN JALAN

(Expert Perception : Variable Verification Influencing The Implementation of Road Pavement Quality Standard)

Agus Taufik Mulyono¹⁾

¹⁾ Staf pengajar Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan FT-UGM dan Peneliti
Pusat Studi Transportasi dan Logistik (PUSTRAL)-UGM, E-mail: pustral-ugm@indo.net.id

ABSTRACT

Implementation of quality standard for road pavement deals with many constraints and improper application on site, such as (I) lack of qualified resource (human resource, equipment, material and cost) used in quality control systems; and (ii) lack of socialisation by institutions related for all stakeholders. The objective of the research is to describe perceptions of road pavement experts and practitioners regarding variables affecting implementation of quality standard throughout stages of input, process, output, outcome and impact. This research verified 140 variables affecting implementation of quality standard for road pavement by judgment of 392 experts and practitioners determined by purposive sampling from 28 provinces in Indonesia. Descriptive statistics was employed to analyse verified dominant variables perceived by those experts and practitioners affecting the implementation of quality standard. Of 392 experts and practitioners, only 240 or 61.2% gave their opinions. Findings of the research show that 14 aspects and 50 variables are very dominant. These variables account for 36% of verified variables affecting the implementation of quality standard. The dominant aspects include (i) human resource, (ii) utilisation of testing equipment, (iii) utilisation of testing material, and (iv) socialisation. The human resource aspect is affected by level of competency, education, experience and number of training in pavement engineering. The utilisation of testing equipment is influenced by availability of equipment, equipment guideline, reliability and readiness of equipment. The utilisation of testing material is affected by sampling method, quality and availability of materials. The socialisation is influenced by competency of instructors, institutional networking commitment, variation of socialisation materials and method of socialisation.

Keywords: *implementation, quality standard, expert, affecting variable, road pavement.*

PENGANTAR

Pemberlakuan standar mutu perkerasan jalan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memantau, mengawasi, menilai proses implementasi standar mutu dari awal hingga akhir pekerjaan perkerasan agar hasil akhir sesuai standar mutu yang disyaratkan (Mulyono, 2006). Pemberlakuan standar mutu perkerasan jalan menghadapi banyak kendala dan penyimpangan yang bersumber pada lemahnya sistem monitoring dan evaluasi terhadap proses pemberlakuannya. Beberapa kendala yang dihadapi adalah: (i) kekurangan kualitas SDM; (ii) keterbatasan utilisasi alat uji mutu; (iii) substansi dan metode standar mutu yang sulit dipahami; (iv) lemahnya koordinasi antara pelaksana dan pengawas mutu; dan (v) penggunaan material/bahan konstruksi jalan yang kurang bermutu. Selain itu Mulyono (2007) juga menyimpulkan bahwa penyimpangan mutu perkerasan jalan yang sering terjadi pada pekerjaan peningkatan maupun pemeliharaan jalan adalah: (i) mutu material kurang tepat; (ii) metode pengujian kurang tepat; dan (iii) prosedur

pelaksanaan dan pengawasan lapangan yang tidak tepat.

Di Indonesia, pemberlakuan standar mutu perkerasan jalan telah menjadi perhatian pemerintah sejak tahun 1991. Sebelum tahun 1985, standar mutu perkerasan produk luar negeri (AASHTO, ASTM, BSI) lebih banyak diterapkan dan diadopsi pada pengendalian mutu perkerasan jalan karena belum tersedianya standar mutu nasional. Kendala yang dihadapi saat itu adalah beberapa substansi standar mutu perkerasan produk luar negeri sulit diimplementasikan karena ketidaksesuaian material lokal dan kondisi lingkungan terhadap negara asal pembuat standar serta keterbatasan sumber daya pendukungnya (Mustazir, 1999).

Pada transisi tahun 1985-1991, pemerintah pusat telah menyiapkan beberapa konsep standar mutu perkerasan jalan (kurang lebih 400 konsep standar mutu) yang akan diberlakukan secara nasional untuk mendapatkan keseragaman mutu perkerasan jalan dan beberapa penyesuaian substansinya terhadap kondisi lingkungan dan material di Indonesia. Kondisi sekarang dipertegas dengan Peraturan Pemerintah No. 102 tahun 2000

tentang Standardisasi Nasional yang mendasari pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN).

Kondisi sekarang dipertegas dengan Peraturan Pemerintah No. 102 tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional yang mendasari pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN). Namun demikian, beberapa kendala yang dihadapi dalam penerapan standar mutu berlisensi SNI tersebut adalah: (i) sosialisasi dan distribusi belum dilakukan secara merata karena keterbatasan sumber daya (SDM, peralatan, biaya, lembaga) yang ada di tiap daerah, (ii) pemerintah pusat sebagai pembina mutu belum memiliki metode tepat untuk mengevaluasi keberhasilan penerapan standar mutu di lapangan. Badan Pembina Konstruksi dan Investasi (Bapekin) Departemen Kimpraswil (2003) maupun Badan Pembina Konstruksi dan Sumber Daya Manusia (BPKSDM) Departemen Pekerjaan Umum (2005) telah membuat konsep untuk melihat pengaruh sistem manajemen mutu konstruksi jalan terhadap manajemen proyek pembangunan jalan. Konsep ini meneliti dampak beberapa faktor makro yang mempengaruhi sistem manajemen mutu jalan pada tahapan *input-process-output* pembangunan jalan. Selain itu Buttler & Harrell (1998) juga melakukan penelitian yang hampir sama. Mulyono (2006) dan Haryono (2005) menyatakan bahwa ketidaksempurnaan implementasi standar mutu disebabkan kurangnya pemahaman terhadap variabel-variabel yang berpengaruh langsung terhadap pemberlakuannya. Mulyono & Suraji (2005) telah memperkenalkan konsep monitoring dan evaluasi pemberlakuan standar mutu konstruksi perkerasan jalan yang berbasis pendekatan sistemik (*input-process-output-outcome-impact*), yang saat itu belum dilengkapi dengan pendalaman survei variabel-variabel yang mempengaruhinya. Hal ini yang melatar belakangi perlunya penelitian verifikasi variabel-variabel pengaruh terhadap pemberlakuan standar mutu melalui pendekatan persepsi pakar (*expert opinion*). Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan persepsi para ahli bidang perkerasan jalan terhadap variabel-variabel yang mempengaruhi tahapan pemberlakuan standar mutu perkerasan jalan, sehingga dapat diidentifikasi variabel-variabel pengaruh yang dominan.

KAJIAN PUSTAKA

Scott dkk (2004) mengevaluasi standar mutu kinerja perkerasan yang dikaitkan dengan kontrak berbasis kinerja (*performance based contract*). Fokus

penelitian Scott dkk (2004) adalah bagaimana penerapan standar mutu harus menjadi masukan dalam manajemen mutu pemeliharaan dan peningkatan jalan untuk mempertahankan dan meningkatkan *life time* perkerasan jalan. Namun demikian, penelitian ini belum mendeskripsikan variabel-variabel yang mempengaruhi penerapan standar mutu. Kegagalan mutu konstruksi jalan yang sering terjadi pada pelaksanaan *performnce based contract* lebih banyak disebabkan oleh penyimpangan standar mutu (*specifications*) di lapangan. *The AASHTO Highway Subcommittee* untuk konstruksi jalan telah mengembangkan suatu *Constructability Best Practices Guide* yang menekankan bahwa jika rencana dan spesifikasi (standar mutu) tidak dapat dilaksanakan akan mengganggu proses konstruksi perkerasan jalan (Ford dkk, 2004). Penelitian Ford dkk (2004) belum membahas tentang permasalahan apa yang mengganggu penerapan standar mutu di lapangan. Berkaitan dengan permasalahan tersebut, Buttler & Harrell (1998) mengembangkan hasil akhir dan kinerja yang terkait dengan spesifikasi (standar mutu) pelaksanaan perkerasan jalan raya di Amerika. Dalam hal ini, Buttler & Harrell (1998) menyimpulkan bahwa pengembangan suatu spesifikasi (standar mutu) dengan kombinasi antara hasil akhir (*end result specifications*) dan kinerja (*performance related specifications*) akan sangat praktis dalam merespon teknologi, material lokal dan peralatan uji untuk penjaminan mutu (*quality assurance*) pembangunan perkerasan jalan. Penelitian ini menggambarkan evolusi pengembangan standar mutu (spesifikasi) dari *method related specifications* (MRS), *end result related specification* (ERS) dan *performance related specifications* (PRS). Secara khusus, penelitian Buttler & Harrell (1998) ini belum menjelaskan bagaimana dan variabel apa yang mempengaruhi implementasi standar mutu dari ketiga metoda peningkatan kualitas perkerasan jalan tersebut.

Bubshait & Al Atiq (1999) mengkaji permasalahan penerapan ISO 9000 pada industri konstruksi di Arab Saudi. Pemberlakuan standar ISO 9000 tersebut mengalami kesulitan. Kendala-kendala penerapan standar tersebut, antara lain: (i) biaya tinggi yang harus disediakan, khususnya biaya awal; (ii) ada resistensi untuk berubah pada berbagai tingkatan dari organisasi; (iii) kehilangan produktifitas dari satuan kerja karena adanya kegiatan tambahan memahami sistem mutu yang baru; (iv) adanya intervensi dari manajemen dan keterbatasan kemampuan dari pihak pegawai; (v) lokasi proyek yang sangat jauh membuat kesulitan untuk mengendalikan dan mengikuti dengan seksama implementasi penerapan standar; (vi) kesulitan

komunikasi antara pekerja dan pimpinan karena perbedaan bahasa; (vii) perbedaan budaya diantara para pekerja. Hal tersebut menggambarkan bahwa kualitas hasil pekerjaan pembangunan konstruksi sangat dipengaruhi oleh variabel-variabel pemberlakuan standar mutu pada setiap tahapan pelaksanaannya.

Corhran (2002) dalam Mulyono (2006) menyatakan bahwa pekerjaan pengendalian produk dan evaluasi industri jasa diperlukan peranan kinerja sumber daya yang optimal dan komperhensif, yang meliputi manusia, peralatan, bahan. Bapekin (2004) menyatakan implementasi sistem mutu konstruksi jalan dipengaruhi oleh sejauh mana substansi standar mutu dipahami dan disiapkan di lapangan. Beberapa faktor yang menjadi kendala lapangan dalam implementasi standar mutu di negara sedang berkembang (Kubal, 1996) adalah: (i) koordinasi kelembagaan yang belum optimal; (ii) pendidikan sumber daya manusia yang masih rendah; (iii) biaya perawatan peralatan uji yang masih rendah; dan (iv) ketidakjelasan manual. Peralatan uji pengendali mutu ini merupakan bagian kecil dari lingkaran instrumen manajemen proyek namun sangat menentukan indikator *performance* mutu konstruksi jalan (Mc Cambridge & Tucker, 1998). Peranan alat uji mutu dalam implementasi pembangunan jalan sangat menentukan umur pelayanan jalan, artinya akurasi dan kualitas alat uji harus benar – benar diperhatikan, sehingga perlu perawatan dan kalibrasi rutin (Jahren & Federle, 1999).

Bapekin (2003) telah melakukan penelitian tentang sistem penilaian mutu konstruksi jalan yang dalam aplikasinya menghadapi beberapa kendala: (i) keterbatasan alat uji; (ii) beberapa daerah sudah memiliki peralatan uji tetapi akurasi ketelitiannya diragukan karena belum pernah dikalibrasi; (iii) pengadaan alat uji masih terpusat di kota – kota besar sehingga menyulitkan distribusinya sampai di tingkat kabupaten; (iv) teknisi belum profesional; dan (v) independensi alat uji masih terfokus di badan litbang instansi pemerintah pusat atau perguruan tinggi.

Plemmons & Bell (1995) menyatakan bahwa tingkatan mutu produk ditetapkan berdasarkan hasil uji sampel dimana secara *inherent* terkait dengan faktor – faktor seperti ketepatan sampling, ketrampilan teknisi (operator/surveyor) dan presisi alat uji, sehingga pengujian yang dilakukan harus mengikuti kaidah dan berbasis statistik. Presisi alat uji menurut Hartman dkk.(2001) dipengaruhi oleh keahlian teknisi alat, perawatan dan umur pelayanan alat, pemahaman juknis alat dan pengendalian batasan toleransi ketelitian alat. Beberapa variabel yang perlu dicermati dalam pengendalian sistem mutu infrastruktur, khususnya infrastruktur jalan adalah : (i) ketersediaan peralatan uji mutu (Bennett,

2003); (ii) kalibrasi komponen alat uji mutu untuk mendapatkan presisi alat yang akurat (Fulup dkk., 2000); (iii) pengadaan komponen peralatan uji mutu dan pemeliharaannya (Fulup dkk., 2000; (iv) manual alat uji mutu (Hartman dkk., 2001); (v) spesifikasi dan kehandalan alat uji (Mulyono, 2006).

Proses penerapan monitoring dan evaluasi standar mutu perkerasan jalan dilakukan melalui kegiatan sosialisasi dan distribusi standar (Miller, 1996). Selain sosialisasi standar, Porter (1998) melakukan penelitian terhadap strategi sumber daya manusia untuk mencapai pengendalian mutu yang sukses dalam bentuk penyelenggaraan implementasi standar yang didukung oleh manajemen data yang terorganisir. Beberapa kendala yang dihadapi dalam proses pemberlakuan standar mutu di negara kepulauan atau sedang berkembang adalah: (i) distribusi penyampaian ke daerah sasaran tidak tepat atau terlambat sementara pembangunan sudah berjalan (Singh & Shoura, 1999); (ii) tidak didukung oleh manajemen data yang sistematis (Bapekin, 2003; Weston & Whiddett, 1999); (iii) sosialisasi dibatasi oleh biaya dan waktu (Bapekin, 2003). Selain manajemen data, aspek lain yang perlu dicermati adalah metode implementasi pemberlakuan standar mutu untuk mencapai sasaran yang jelas terhadap pelaku, metode kerja lapangan dan hasil pengujian (Bergeron, 2001).

Keluaran penerapan standar mutu yang dilaksanakan di lapangan adalah tingkat pencapaian mutu dan sosialisasi standar sampai ke obyek tujuan (Smith, 1996). Beberapa kendala yang dihadapi untuk mendapatkan tingkat pencapaian standar mutu yang benar adalah : (i) keterbatasan sumber daya (manusia, alat, bahan, dan biaya) sehingga sering tercapai volume proyek tetapi bukan mutu proyek (Kasi, 1995; Bennett, 2003); (ii) waktu yang tidak cukup dan biaya yang amat terbatas sehingga sulit mencapai pekerjaan yang memenuhi standar mutu (Bennett, 2003); (iii) pelaporan proyek yang tidak sesuai dengan fenomena lapangan (George, 1994). Beberapa tantangan yang dihadapi untuk mendapatkan tingkat pencapaian sosialisasi standar mutu yang mencakup semua kepentingan stakeholder, adalah: (i) keterbatasan manusia untuk bersikap responsivitas terhadap informasi yang baru kecuali ada motivasi untuk maju dan memiliki kompetensi yang tinggi (Brown, 2000 dalam Rukmana, 2006); (ii) keterbatasan waktu dan biaya jika dikaitkan wilayah yang luas seperti Indonesia sehingga kecakupan substansi tidak merata (Bapekin, 2003; Deputi Bidang Kontruksi Meneg PU, 2000); dan (iii) teknologi informasi belum optimal digunakan secara merata di wilayah Indonesia sehingga sosialisasi harus dilakukan dengan tatap muka (Bapekin, 2003).

METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan ijin survai kepada Kepala Badan Pembina Konstruksi dan Sumber Daya Manusia (BPK-SDM) Departemen Pekerjaan Umum (Februari 2006), dilanjutkan dengan kompilasi data primer dalam bentuk pengisian kuesioner yang diterima dari para pakar yang tersebar di 28 propinsi di Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 (dua) bulan dari Februari 2006 sampai dengan bulan Maret 2006. Bagan alir metodologi penelitian dapat dilihat dalam Gambar 1.

Desain Sampel

Desain sampel yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada teknik *cluster sampling* (Nazir, 2004 dan Mulyono, 2006) yang secara berurutan meliputi: (i) populasi finit terdiri dari 31 propinsi di Indonesia; (ii) memilih psu (*primary sampling unit*) secara *purposive* dari populasi finit; (iii) memilih unit elementer secara *purposive* dari psu yang terpilih; dan (iv) memilih jumlah dan jenis pakar secara *purposive* dari tiap unit elementer. Pemilihan psu yang merepresentasikan beberapa propinsi yang memiliki proporsi kondisi jalan tidak mantap lebih dari 25% terhadap total panjang jalan nasional dan propinsi dalam satuan wilayah propinsi, meliputi: Sumatera Barat, Riau, Jambi, Bengkulu, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Banten, Jawa Tengah, DI. Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan dan Papua. Pemilihan psu yang merepresentasikan beberapa propinsi yang memiliki proporsi kondisi jalan mantap lebih dari 75% terhadap total panjang jalan nasional dan propinsi dalam satuan wilayah propinsi, meliputi: Sumatera Utara, Bangka Belitung, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku Utara dan Maluku. Selanjutnya ditetapkan unit elementer tiap psu, meliputi: (i) kantor perencanaan dan pengawasan teknik jembatan dan jalan nasional (P2JJ) dan badan litbang jalan; (ii) kantor dinas pekerjaan umum; (iii) kantor konsultan teknik jalan; (iv) kantor kontraktor bidang jalan; dan (v) perguruan tinggi. Pakar bidang jalan (Morris & La Boube, 1995 dalam Mulyono, 2006) disyaratkan memiliki pengalaman bekerja dalam bidang rekayasa teknik jalan minimal 10 tahun berpendidikan setara sarjana teknik sipil; minimal 5 tahun berpendidikan setara magister teknik sipil; minimal 15 tahun berpendidikan setara diploma teknik sipil atau memiliki sertifikasi uji mutu dari organisasi profesi. Persyaratan dan jumlah pakar yang mewakili unit elementer dalam tiap propinsi mengacu metode penelitian Mulyono (2006), yang

memilih pakar secara *purposive sampling*. Jumlah sampel tiap psu pada unit elementer P2JJ dan Badan litbang jalan sebanyak 3 (tiga) pakar; Dinas PU sebanyak 5 (lima) pakar; konsultan sebanyak 2 (dua) pakar; kontraktor sebanyak 2 (dua) pakar dan perguruan tinggi sebanyak 2 (dua) pakar, sehingga jumlah desain sampel seluruhnya = 28 psu x 14 sampel = 392 pakar.

Pola Pikir dan Instrumen Penelitian

Penelitian ini mendeskripsikan persepsi pakar tentang verifikasi variabel-variabel pengaruh terhadap pemberlakuan standar mutu perkerasan jalan berbasis pendekatan sistemik, yang terbagi dalam sub sistem - sub system pemberlakuan: (i) *input*; (ii) *process*; (iii) *output*; (iv) *outcome*; dan (v) *impact*, yang mengikuti pola pikir Mulyono & Suraji (2005), yang disajikan dalam Gambar 2. Sebagaimana mengacu hasil penelitian Mulyono (2006), penelitian ini juga melakukan teknik pengumpulan data yang disesuaikan dengan sifat dan jenis data yang bersifat kualitatif melalui wawancara (*interview*) dan atau menjawab tertulis terhadap kuesioner (formulir survai) yang ditujukan kepada pakar. Mulyono (2006) dalam penelitiannya telah menguraikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemberlakuan standar mutu dalam tiap sub-sub sistemnya:

- input*, meliputi aspek: (i) sumber daya manusia; (ii) utilisasi alat uji; (iii) utilisasi bahan uji; dan (iv) tampilan format standar;
- process*, meliputi aspek: (i) sosialisasi standar mutu; (ii) distribusi standar mutu; (iii) implementasi standar mutu; (iv) manajemen data;
- output*, meliputi aspek: (i) tingkat pencapaian mutu; dan (ii) tingkat pencapaian sosialisasi;
- outcome*, meliputi aspek: (i) tingkat ke-kuatan struktural; dan (ii) tingkat kekuatan fungsional; dan
- impact*, meliputi aspek: (i) tingkat kenyamanan jalan, dan (ii) tingkat kemantapan jalan.

Selanjutnya dilakukan verifikasi variabel-variabel yang berpengaruh terhadap faktor-faktor dalam subsistem pemberlakuan standar mutu. Variabel-variabel ini diperoleh dengan cara mengkaji hasil penelitian dan studi literatur terkait.

Distribusi Formulir Survai

Formulir survai didistribusikan melalui pos kepada pakar bidang teknik jalan yang tersebar di tiap unit elementer yang berada di 28 propinsi, sebanyak 392 formulir. Selama 2 (dua) bulan proses pengisian, jumlah formulir terisi yang kembali sebanyak 240 formulir dengan identitas pakar seperti dalam Gambar 3 sampai dengan Gambar 5. Jenis dan

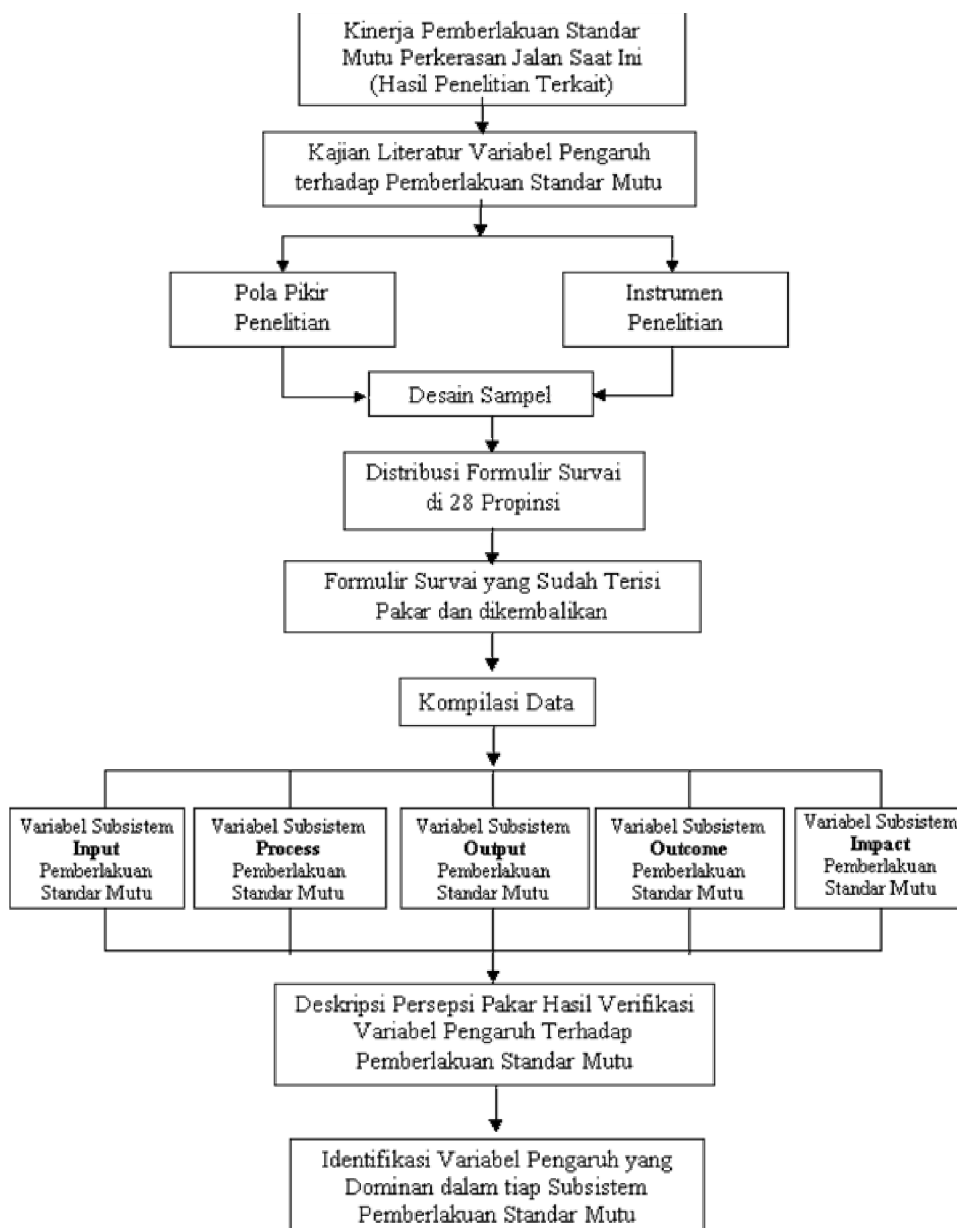
jumlah pakar yang menjadi responden mengacu pada hasil penelitian Mulyono (2006).

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

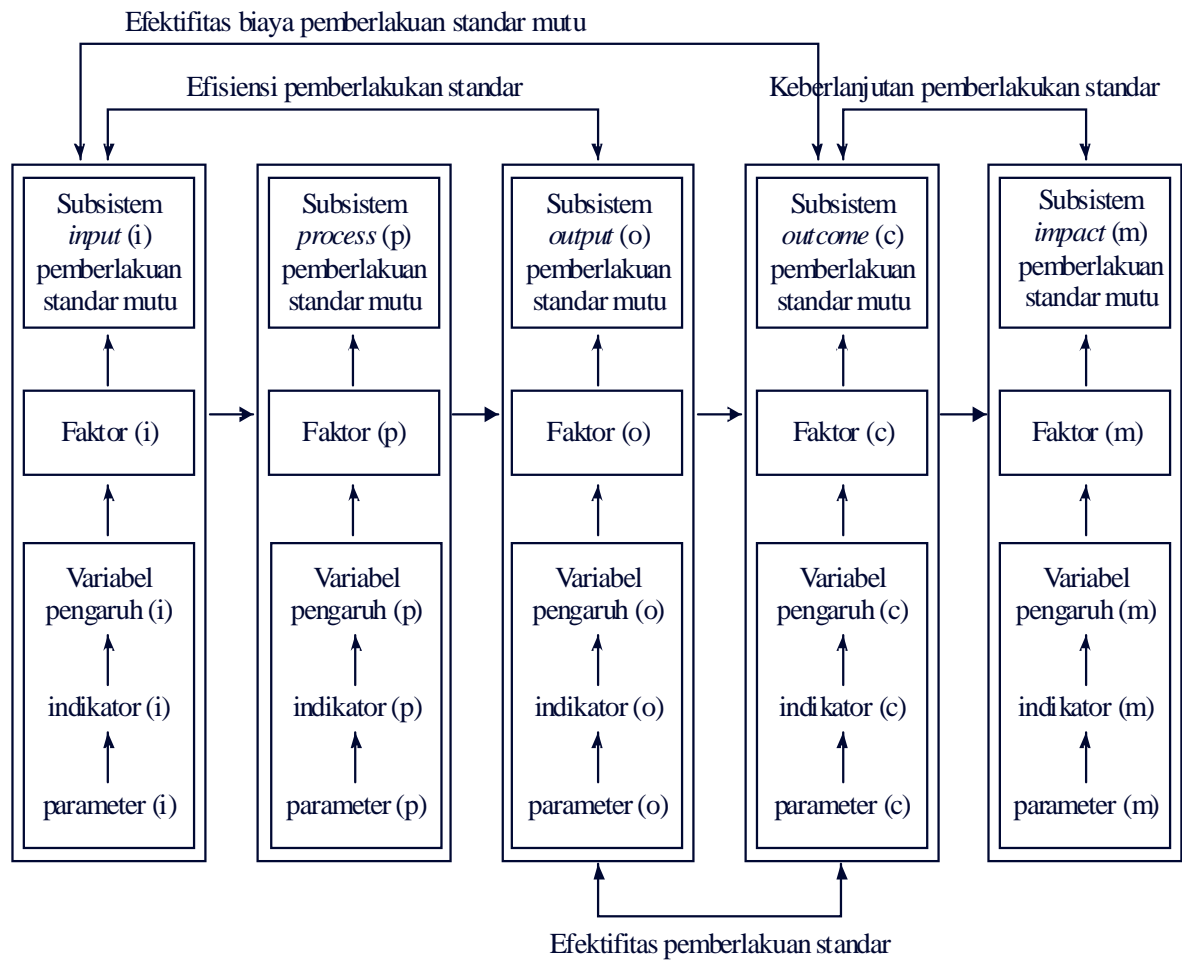
Partisipasi Pakar

Partisipasi aktif pakar diindikasikan kesediaannya untuk mengisi dan mengembalikan formulir survai. Tingkat partisipasi pakar sebesar 61,2% dari jumlah pakar yang ditargetkan, hal ini menunjukkan bahwa akurasi jumlah sampel dapat dinilai mewakili populasi finit yang dilakukan secara *purposive sampling* (Nazir, 2004 dan Gerardi dkk., 2005). *Purposive sampling* mengindikasikan bahwa

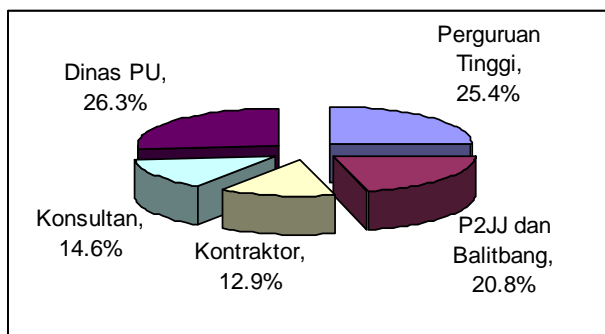
pakar yang dipilih sebagai sampel (responden) dinilai mampu memberikan jawaban yang tepat atas pertimbangan kepakaran dan pengalaman rekayasa teknik jalan secara obyektif dan rasional. Dari 240 pakar yang mengembalikan formulir survai, menunjukkan: (i) 47,1% berasal dari instansi pemerintah selaku pembina dan penyedia jalan; (ii) 27,5% berasal dari praktisi pelaksana dan pengawas pembangunan jalan; dan (iii) 25,4% berasal dari perguruan tinggi (lihat Gambar 3). Gambar 4 dan Gambar 5 menyajikan identitas pakar yang berpendidikan magister dan doktor teknik sipil sebanyak 70%; dan yang memiliki pengalaman kerja dibidang rekayasa teknik jalan di atas 10 tahun sebanyak 60%.



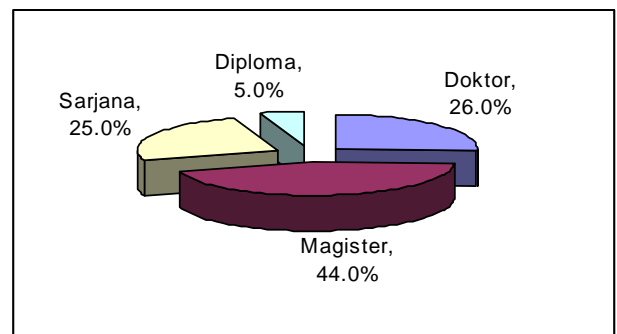
Gambar 1. Bagan Alir Kegiatan Penelitian



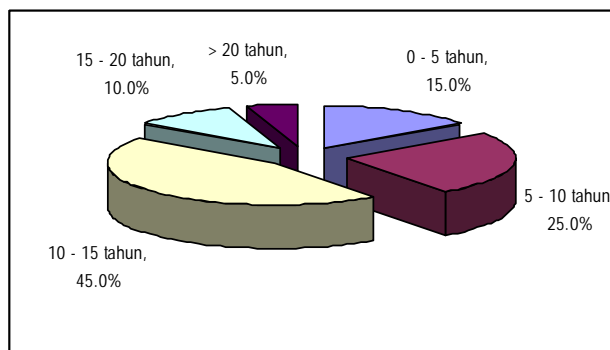
Gambar 2. Pemberlakuan Standar Mutu Berbasis Pendekatan Sistemik (Mulyono & Suraji, (2005)



Gambar 3. Identitas Pakar Berdasarkan Instansi



Gambar 4. Identitas Pakar Berdasarkan Jenjang Pendidikan



Gambar 5. Identitas Pakar Berdasarkan Pengalaman Kerja Bidang Teknik Jalan

Persepsi Pakar terhadap Verifikasi Variabel Pengaruh dalam Subsistem-subsistem Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan

Sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang amat menentukan kinerja penerapan standar mutu di lapangan (Porter, 1998 dan Mulyono, 2006). Variabel penting yang mempengaruhi kinerja manusia dalam memberlakukan standar mutu perkerasan jalan adalah: (i) pendidikan formal (98,6%); (ii) profesionalisme (98,6%); (iii) pengalaman kerja sesuai profesi (96,3%); (iv) training sesuai profesi (96,3%); (v) kemampuan kompetensi (90,7%); (vi) pendidikan non formal (87,5%); dan (vii) pemutakhiran kompetensi (79,6%). Hal ini mengindikasikan ada 4 (empat) variabel penting yang dominan yang harus dipertimbangkan dalam pemberlakuan standar mutu, yaitu: (i) kompetensi; (ii) tingkat pendidikan; (iii) pengalaman kerja; dan (iv) training profesi. Beberapa variabel lain yang dinilai kurang berpengaruh adalah gender (24,1%), umur (43,2%) dan potensi/bakat (60,2%) karena tidak memiliki parameter kuantitatif yang mudah diukur (lihat Gambar 6).

Mulyono (2006) menyatakan keterbatasan utilisasi alat uji mutu sangat berpengaruh terhadap penurunan kualitas perkerasan jalan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan alat uji mutu yang tidak tepat baik jumlah, jenis dan akurasi presisi komponennya akan berpengaruh terhadap hasil uji mutu yang dihasilkan. Variabel penting yang mempengaruhi utilisasi alat uji mutu adalah: (i) ketersediaan alat uji (99,5%); (ii) spesifikasi alat uji sesuai RKS (98,6%); (iii) kemampuan teknisi (98,6%); (iv) pemeliharaan alat uji (98,6%); (v) kalibrasi alat uji (97,2%); (vi) kehandalan alat uji (97,2%); (vii) manual alat uji (96,8%); (viii) suku cadang alat uji (87,0%); dan (ix) independensi pengujian (83,8%). Hal ini mengindikasikan ada 4

(empat) variabel penting yang dominan yang mempengaruhi pemberlakuan standar mutu, yaitu: (i) ketersediaan alat uji; (ii) kehandalan alat uji; (iii) kesiapan penggunaan alat uji; dan (iv) kemudahan juknis alat uji. Beberapa variabel lain yang dinilai kurang berpengaruh adalah umur alat (38,0%); biaya pengadaan (43,0%) dan proses pengadaan (47,0%), karena umur alat yang tua tidak berarti utilitasnya menurun, sangat tergantung frekuensi pemeliharaan dan perawatan komponen alatnya (lihat Gambar 7).

Biatna dkk. (2004) menyatakan bahwa ketepatan metode sampling sangat berpengaruh terhadap hasil kualitas material, meliputi: (i) ukuran sampling; (ii) teknik sampling; dan (iii) frekuensi sampling. Hasil penelitian (lihat Gambar 8) verifikasi variabel pengaruh terhadap utilisasi bahan uji menunjukkan bahwa variabel penting yang dominan meliputi: (i) kualitas bahan uji 97,2%; (ii) ketersediaan bahan uji 94,9%; (iii) ketepatan metode sampling sebesar rata-rata 90,4%. Ketersediaan bahan uji dapat berasal dari bahan lokal atau didatangkan dari daerah lain. Beberapa variabel yang kurang dominan adalah: (i) proses pengadaan bahan uji (68,3%); (ii) volume bahan uji (63,4%); (iii) biaya pengujian bahan (38,0%); dan (iv) biaya pengambilan sampling (33,0%). Variabel yang kurang dominan ini dinilai tidak dapat merepresentasikan populasi sasaran maupun jumlah sampel (Biatna dkk., 2004).

Implementasi standar mutu memerlukan deskripsi substansi dalam manual standar yang jelas, singkat dan tepat (Haryono, 2005). Selain itu Weston & Whiddett (1999) menyatakan implementasi standar mutu lebih dipengaruhi oleh bahasa yang digunakan dan kualifikasi standar. Hasil verifikasi terhadap pakar (lihat Gambar 9) menunjukkan beberapa variabel dominan yang mempengaruhi kualifikasi standar mutu adalah: (i) performansi standar (87,5%); (ii) tingkatan standar (86,6%); (iii) pengakuan standar (87,0%); (iv) keaslian standar (78,2%); dan (v) kualifikasi standar (94,9%). Selain itu hasil penelitian juga menunjukkan bahwa variabel lain yang dominan mempengaruhi tampilan format standar mutu adalah: (i) deskripsi substansi standar (97,2%); (ii) manual standar (96,3%); (iii) bahan standar (93,5%); dan (iv) ukuran buku standar (89,8%). Hal tersebut mengindikasikan bahwa keberhasilan implementasi standar mutu dipengaruhi mudah tidaknya ukuran buku standar dibawa secara praktis di lapangan serta sejauhmana substansi standar mutu dapat dideskripsikan dalam bahasa komunikasi yang mudah dipahami oleh penggunaannya.

Hasil penelitian Mulyono (2006) terhadap 251 pakar bidang teknik jalan yang tersebar di 28 propinsi, menunjukkan 25,0% responden (pakar) menyatakan

bahwa kesulitan mengenal standar mutu perkerasan jalan disebabkan kurangnya sosialisasi yang dilakukan oleh instansi pembina. Hasil verifikasi terhadap pakar, menunjukkan bahwa variabel pengaruh yang dominan dengan proporsi lebih 80% pakar menyatakan setuju, adalah: (i) materi sosialisasi; (ii) kompetensi instruktur; (iii) partisipasi stakeholder; (iv) kerjasama kelembagaan; (v) training; (vi) cakupan diseminasi; (vii) lokasi penyelenggaraan; (viii) waktu penyelenggaraan; (ix) legalisasi; dan (x) resposifitas peserta (lihat Gambar 10). Hal tersebut mengindikasikan ada 4 (empat) variabel penting yang dominan yang mempengaruhi sosialisasi standar mutu, yaitu: (i) kompetensi instruktur sosialisasi; (ii) komitmen kerjasama kelembagaan; (iii) kualitas materi sosialisasi; dan (iv) keragaman cara sosialisasi.

Sebagaimana sosialisasi standar mutu, Mulyono (2006) menyatakan bahwa distribusi standar mutu sangat dipengaruhi sulitnya pengadaan dan lamanya distribusi buku standar mutu sampai ke instansi terkait terutama di wilayah kepulauan yang menyebar. Hasil verifikasi terhadap pakar menunjukkan bahwa variabel pengaruh yang dominan dengan proporsi lebih dari 80% pakar menyatakan setuju, adalah: (i) waktu penyelenggaraan; (ii) kerjasama kelembagaan; (iii) partisipasi stakeholder; (iv) proses birokrasi; (v) ketersediaan cetak materi; (vi) kecepatan distribusi; (vii) transportasi distribusi; dan (viii) lokasi pendistribusian (lihat Gambar 11). Hal ini mengindikasikan bahwa ada 4 (empat) variabel dominan yang mempengaruhi distribusi standar mutu, yaitu: (i) ketepatan waktu; (ii) partisipasi stakeholder; (iii) ketersediaan buku standar; dan (iv) kecepatan distribusi.

Hasil verifikasi menunjukkan ada 10 (sepuluh) variabel penting yang mempengaruhi implementasi standar mutu, yaitu: (i) pemahaman implementasi (99,5%); (ii) tuntutan spesifikasi teknis (98,6%); (iii) akuisisi data (97,7%); (iv) obyek implementasi (96,8%); (v) penyimpangan implementasi standar (96,3%); (vi) batasan toleransi (95,4%); (vii) pengakuan hasil uji mutu (94,0%); (viii) kompleksitas pelaksanaan (94,9%); (ix) durasi implementasi (89,8%); dan (x) modifikasi standar 98,9% (lihat Gambar 12). Hal ini mengindikasikan ada 4 (empat) variabel pengaruh yang dominan yang harus diperhatikan dalam proses implementasi standar mutu, yaitu: (i) ketepatan implementasi; (ii) kesesuaian spesifikasi teknis; (iii) pengakuan hasil implementasi; dan (iv) jangka waktu implementasi.

Bapekin (2004) menyatakan tidak semua standar mutu mudah dipahami dalam implementasinya karena adanya kesulitan mengorganisir dan menganalisis data yang dihasilkan

dari pengujian mutu atau standar mutu tertentu memerlukan informasi data yang sulit diakses dari sumbernya, sehingga manajemen data merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhitungkan dalam pemberlakuan standar mutu. Hasil verifikasi variabel pengaruh terhadap manajemen data menunjukkan ada 8 (delapan) variabel penting, yaitu: (i) kompleksitas; (ii) akurasi; (iii) akses (iv) sumber data; (v) pengendalian; (vi) pengolahan; (vii) pengarsipan; dan (viii) pengorganisasian (lihat Gambar 13). Hal ini yang mengindikasikan ada 4 (empat) variabel pengaruh yang dominan yang harus dipertimbangkan dalam manajemen data, adalah (i) kemudahan kompilasi data; (ii) kecanggihan pengolahan data; (iii)kehandalan sistem basis data; dan (iv) akses penggunaan data.

Hasil verifikasi variabel pengaruh terhadap tingkat pencapaian mutu perkerasan jalan, menunjukkan ada 5 (lima) variabel penting yang berpengaruh, yaitu: (i) ketepatan mutu sesuai standar; (ii) ketepatan implementasi standar; (iii) ketepatan uji mutu; (iv) ketepatan sasaran; dan (v) ketepatan administrasi. Hal ini memperkuat hasil penelitian Mulyono (2006) yang menyatakan bahwa ada 3 (tiga) tepat yang diperlukan untuk mencapai kesempurnaan manajemen jalan, yaitu (i) tepat mutu; (ii) tepat waktu dan (iii) tepat volume (lihat Gambar 14).

Kegagalan mutu perkerasan jalan nasional sebagaimana pernah disampaikan oleh Sjahdanulirwan (2006) dan Mulyono & Riyanto (2006) disebabkan ketidakseragaman penggunaan standar mutu di lapangan dan kurangnya sosialisasi implementasinya. Hasil verifikasi variabel pengaruh terhadap tingkat pencapaian sosialisasi standar mutu di lapangan, menunjukkan ada 6 (enam) variabel penting yang berpengaruh, yaitu: (i) ketepatan jadwal; (ii) keseragaman penggunaan standar; (iii) kelancaran sosialisasi; (iv) kelengkapan substansi standar; (v) penyebaran informasi standar; dan (vi) pemnatanan hubungan institusi (lihat Gambar 15).

Outcome pemberlakuan standar mutu adalah tingkat kekuatan struktural dan fungsional perkerasan jalan (Mulyono & Riyanto, 2006; Mulyono & Suraji, 2005; Bapekin, 2004), yang diindikasikan dengan performansi permukaan perkerasan dan kondisi beban lalu lintas. Hasil verifikasi variabel pengaruh terhadap tingkat kekuatan struktural di lapangan, menunjukkan ada 5 (lima) variabel penting yang berpengaruh, yaitu: (i) daya dukung perkerasan; (ii) drainase permukaan; (iii) stabilitas perkerasan; (iv) repetisi beban lalu lintas; dan (v) kerusakan struktural dini (lihat Gambar 16). Variabel lain yang tidak direspon oleh pakar adalah overloading kendaraan dan daya guna perkerasan, karena performansi kekuatan struktural

sangat dipengaruhi kualitas implementasi standar mutu perkerasan yang tepat sebagaimana pernah dikemukakan oleh Sjahdanulirwan (2006) dan Mulyono (2006). Hasil verifikasi terhadap tingkat kekuatan fungsional perkerasan jalan, menunjukkan ada 5 (lima) variabel penting yang sangat direspon oleh pakar, adalah: kondisi permukaan pada hasil peningkatan dan pemeliharaan jalan (lihat Gambar 17).

Impact pemberlakuan standar mutu adalah tingkat kemantapan dan kenyamanan perkerasan jalan (Mulyono & Riyanto, 2006; Bina Marga, 2004), yang diindikasikan dengan kondisi kerusakan perkerasan. Hasil verifikasi variabel pengaruh terhadap tingkat kemantapan perkerasan jalan adalah: (i) rutting; (ii) deformasi; dan (iii) pothole (lihat Gambar 18). Hasil verifikasi variabel pengaruh terhadap tingkat kenyamanan perkerasan jalan adalah: (i) kondisi kerataan permukaan; (ii) kondisi kekesatan permukaan; dan (iii) kemiringan melintang permukaan (lihat Gambar 19).

KESIMPULAN

Hasil penelitian verifikasi variabel-variabel pengaruh pemberlakuan standar mutu terhadap 240 pakar yang tersebar di 28 propinsi, dapat disimpulkan adanya indikasi variabel-variabel pengaruh yang dominan pada tiap aspek pemberlakuannya, sebagai berikut:

- a) sub-sistem *input* pemberlakuan, meliputi:
 - 1) aspek sumber daya manusia: (i) tingkat kompetensi; (ii) jenjang pendidikan; (iii) pengalaman kerja; dan (iv) jumlah training;
 - 2) aspek utilisasi alat uji: (i) ketersediaan alat; (ii) kehandalan alat; (iii) kesiapan alat; (iv) kemudahan juknis alat;
 - 3) aspek utilisasi bahan uji: (i) kualitas bahan; (ii) ketersediaan bahan; dan (iii) metode sampling;
 - 4) aspek tampilan format standar: (i) kualitas standar; (ii) kelengkapan substansi; (iii) bahasa yang digunakan; dan (iv) ukuran buku standar;
- b) sub-sistem *process* pemberlakuan, meliputi:
 - 1) aspek sosialisasi standar: (i) kompetensi instruktur; (ii) kerjasama kelembagaan; (iii) kualitas materi; dan (iv) metode sosialisasi;
 - 2) aspek distribusi standar: (i) ketepatan lokasi; (ii) partisipasi stakeholder; (iii) ketersediaan buku standar; dan (iv) kecepatan distribusi;
 - 3) aspek manajemen data: (i) kemudahan kompilasi; (ii) kecanggihan pengolahan; (iii) keandalan sistem basis data; dan (iv) aksesibilitas sumber data;
 - 4) aspek implementasi standar: (i) ketepatan implementasi; (ii) kesesuaian spesifikasi

teknis; (iii) pengakuan hasil implementasi; dan (iv) jangka waktu implementasi.

- c) sub-sistem *output* pemberlakuan, meliputi:
 - 1) aspek tingkat pencapaian mutu: (i) ketepatan mutu; (ii) ketepatan waktu; dan (iii) ketepatan volume uji;
 - 2) aspek tingkat pencapaian sosialisasi: (i) dukungan institusi; (ii) jadwal sosialisasi; dan (iii) keseragaman penggunaan standar;
- d) sub-sistem *outcome* pemberlakuan, meliputi:
 - 1) aspek tingkat kekuatan struktural: (i) daya dukung perkerasan; (ii) kondisi beban lalu lintas; dan (iii) drainase permukaan;
 - 2) aspek tingkat kekuatan fungsional: (i) ketepatan pemeliharaan; (ii) faktor regional; dan (iii) performansi permukaan jalan;
- e) sub-sistem *impact* pemberlakuan, meliputi:
 - 1) aspek tingkat kemantapan jalan: (i) kondisi rutting; (ii) kondisi deformasi; (iii) kondisi pothole;
 - 2) aspek tingkat kenyamanan jalan: (i) kondisi kerataan permukaan; (ii) kondisi kekesatan permukaan; dan (iii) kemiringan melintang permukaan.

SARAN

Hasil penelitian ini perlu didetailkan dengan penelitian pendapat pakar terhadap tingkat kepentingan variabel pengaruh pemberlakuan standar mutu dengan metode analisis faktor untuk melihat pengelompokkan variabel yang memiliki sifat/karakteristik yang hampir sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2000. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional*. Tambahan Lembaran Negara Nomor 4020, Jakarta.
- Bapekin, 2003. *Pedoman Evaluasi Kinerja Pembinaan Konstruksi dan Investasi*. Badan Pembinaan Konstruksi and Investasi, Dep. Kimpraswil Jakarta.
- Bapekin, 2004. *Penilaian Manfaat Konstruksi Bidang Jalan dan Jembatan*. Depkimpraswil, Jakarta.
- BPKSDM, 2005. *Monitoring Sistem Mutu Konstruksi*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Bennet, F., L., 2003. *The Management of Construction: A Project Life Cycle Approach*. Butterworth-Heinemann, UK.
- Bergeron, H., E., 2001. A Perspective on the Need to Give an Introduction to Engineering Management to All Engineering Students. *Journal of Leadership and Management in*

- Engineering*, Volume 1 Number 1 : 26-29, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Biatna D., Denny dan Dhandy, 2004. Studi Standar Teknik Sampling dan Ukuran Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Standardisasi* Vol. 6 No. 2, Juli 2004, Hal. 41-45, ISSN 1441-0822, <http://www.bsn.or>.
- Bubshait, A., A., and Al-Atiq, T., H., 1999. ISO 9000 Quality Standards in Construction. *Journal of Management in Engineering*, Volume 15 Number 6 : 41-46, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Buttlar and Harrel, 1998. The Future of Engineered Quality. *Journal of Management in Engineering*, Volume 12 Number 5 : 45-52, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Deputi Bidang Konstruksi, 2000. *Perumusan Kebijakan Pengembangan Standar Pelaksanaan Pekerjaan di Bidang Konstruksi*. Kantor Menteri Negara Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Ford, David N. dkk., 2004. Managing Constructibility Reviews to Reduce Highway Project durations. *Journal of Construction Engineering and Management*, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Fulup, I., A., Bogardi, I., and Csicsely, M., 2000. Use of Friction and Texture in Pavement Performance Modeling. *Journal of Transportation Engineering* Volume 126 Number 3: 243-248, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- George, R., J., 1994. *Total Construction Project Management*. McGraw-Hill, New York.
- Gerardi, D., Mc Lean, R. & Postlewaite, A., 2005. *Aggregation of Expert Opinions*. National Science Foundation, Philadelphia.
- Hartman, A., M., Gilchrist, M., D., and Walsh, G., 2001. Effect of Mixture Compaction on Indirect Tensile Stiffness and Fatigue. *Journal of Transportation Engineering*, Volume 127 Number 5: 370-378, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Haryono, T., 2005. SNI on Line dan Dampaknya terhadap Permintaan Standar. *Jurnal Standardisasi*, Volume 7 No.2: 45-49, ISSN 1441-0822, Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- Jahren, C., T., and Federle, M., O., 1999. Implementation of Quality Improvement for Transportation Administration. *Journal of Management in Engineering*, Volume 15 Number 6 : 56-65, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Kasi, Muthiah, 1995. TQM on a Transportation Project, *Journal of Management in Engineering*. Volume 11 Number 3 : 21-23, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Kubal, Michael, T., 1996. The Future of Engineered Quality. *Journal of Management in Engineering*, Volume 12 Number 5 : 45-52, American Society of Civil Engineers (ASCE)
- McCambridge, J., A., and Tucker, M., L., 1998. TQM Implementation in State Departments of Transportation: View From the Firing Line, *Journal of Management in Engineering* Volume 14 Number 1 : 49-57, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Miller, Eugene, A., 1996. *What is The Standard of Care?*. *Journal of Management in Engineering*, Volume 12 Number 6 : 40-46, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Mulyono, A.T., 2006. Kinerja Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan pada Peningkatan dan Pemeliharaan Jalan Nasional – Propinsi. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, Vol. 15 No. 1, Edisi XXXVII Februari 2007, Hal. 80-87, ISSN:0854-1809, BMPTSI, Semarang.
- Mulyono, A.T., 2006. Pemantauan Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Nasional dan Propinsi Berbasis Pendekatan Sistemik. *Naskah Diskusi-Workshop: Jalan Pantura Jawa: Problem dan Solusi*, Proyek Induk Pantura Jawa, Ditjen Bina Marga, Semarang.
- Mulyono, A.T., & Riyanto, B., 2005. Telaah Teknis terhadap Kinerja Mutu Perkerasan Jalan Nasional dan Propinsi. *Forum Teknik* ISSN:0216-7565, Volume: 29 Nomor:2, Hal: 79-90, FT-UGM, Yogyakarta.
- Mulyono, A.T., & Suraji, A., 2005. Pemodelan Monitoring dan Evaluasi Pemberlakuan Standar Mutu Jalan Raya. *Prosiding Peringatan 25 Tahun Pendidikan MRK di Indonesia*, ISBN:079-99910-0-5, ITB, Bandung.
- Mustazir, 1999. *Sebuah Gagasan dalam Memformulasikan Pemberian Ijin Atas Lewatnya Lalu Lintas Superberat di Jalur Utama*. Jalan dan Transportasi Nomor 094/1999/Tahun XX: hal 45-51, PT. Pola Aneka, Jakarta.
- Nazir, M., 2004. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Plemmons J., K., and Bell, L., C., 1995. Measuring Effectiveness of Materials Management Process. *Journal of Management in Engineering*, Volume 11 Number 6 : 26-32, American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Porter, J., C., 1998. Human Resources Strategies for Successful Consulting Engineering Firms. *Journal of Management in Engineering*

Volume 14 Number 4 : 65-68, American Society of Civil Engineers (ASCE).

Rukmana, DW., 2006. *Strategic Partnering for Educational Management*. PT Alfabeta, Jakarta

Scott, Richard dkk., 2004. Adapting Pavement Evaluation Methodology to The Performance Based Contract of The Fredericton-Moncton Highway Project (A Public-Private Partnership). *Annual Conference of the Transportation Association of Canada, Quebec*.

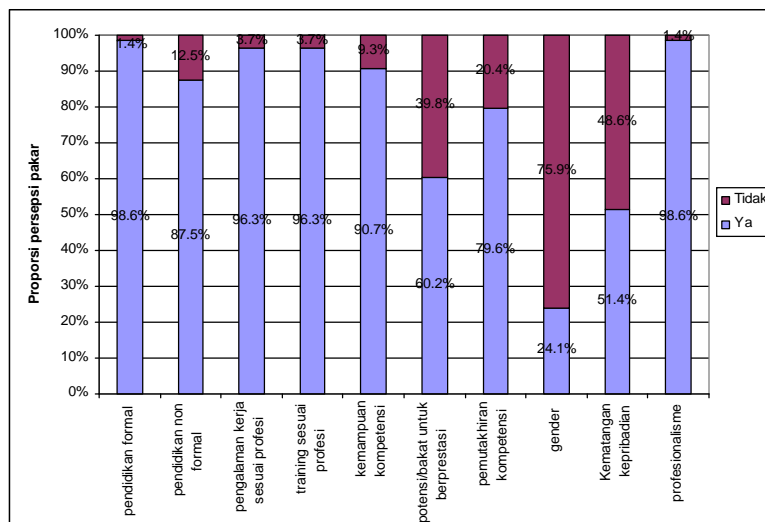
Singh, A., and Shoura, M., M., 1999. Assessment of Organizational Change for Public Construction

Organizations. *Journal of Management in Engineering*, Volume 15 Number 4 : 59-70, American Society of Civil Engineers (ASCE).

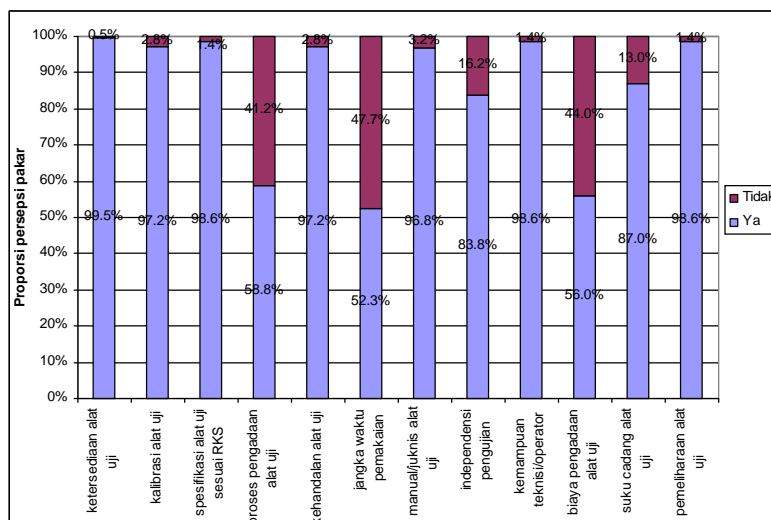
Sjahdalunirwan, 2006. *Hasil Audit Departemen PU: Konstruksi Jalan Nasional Buruk*. Investor DailyIndonesia, <http://www.investorindonesia.com>.

Smith, N. J., 1996. *Engineering Project Management*. 4 th – edition, Blackwell Science, London.

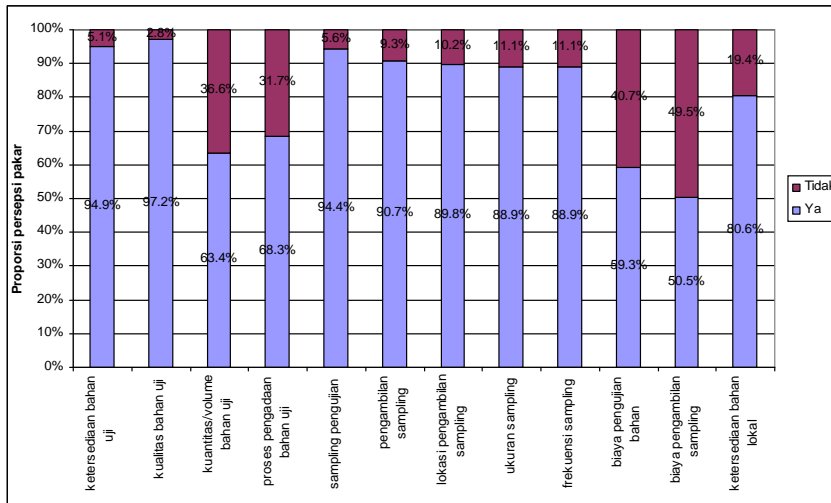
Weston, L., and Whiddett, R., 1999. *Factors Affecting the Adoption of IS Standards*. r. j. Whiddett@massey.ae.nz



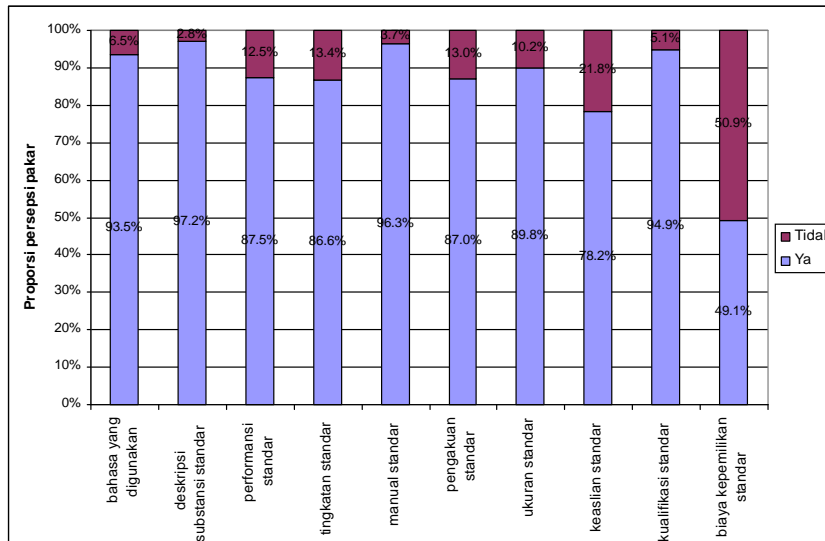
Gambar 6. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Sumber Daya Manusia dalam Pemberlakuan Standar Mutu



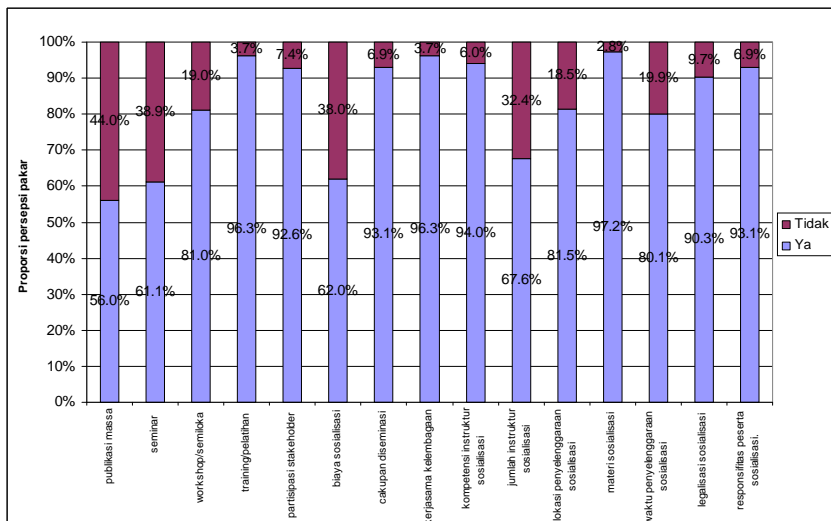
Gambar 7. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Utilisasi Alat Uji dalam Pemberlakuan Standar Mutu



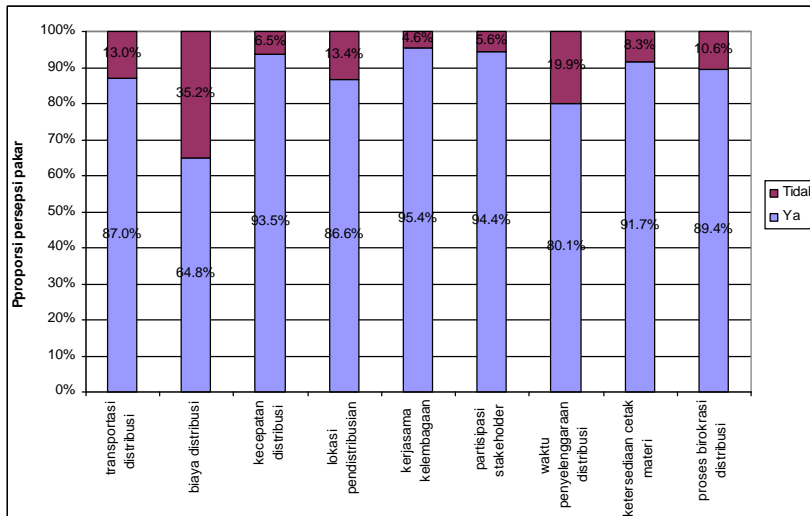
Gambar 8. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Utilisasi Bahan Uji dalam Pemberlakuan Standar Mutu



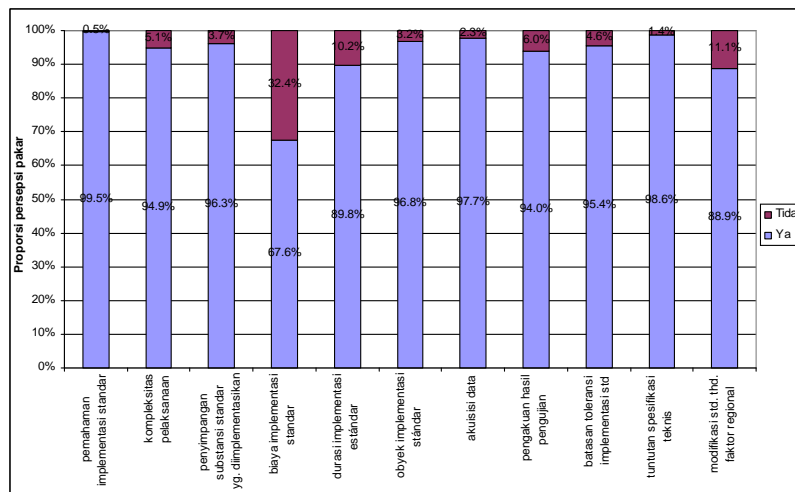
Gambar 9. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Tampilan Format Standar dalam Pemberlakuan Standar Mutu



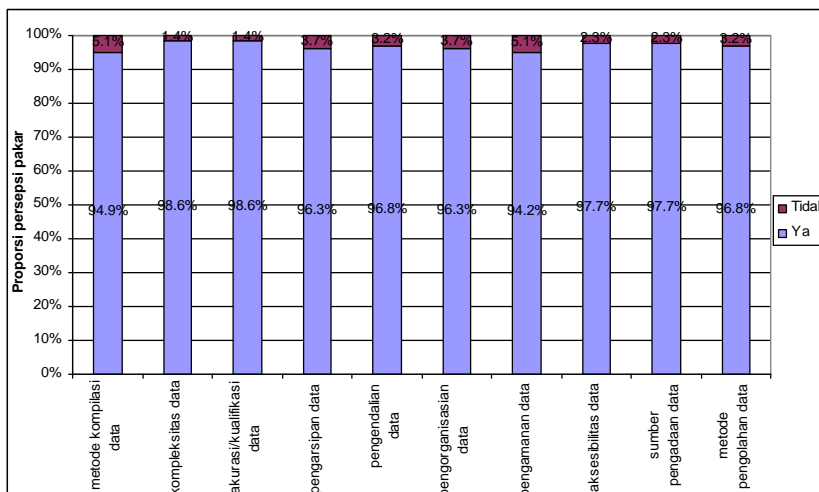
Gambar 10. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Sosialisasi Standar mutu dalam Pemberlakuan Standar Mutu



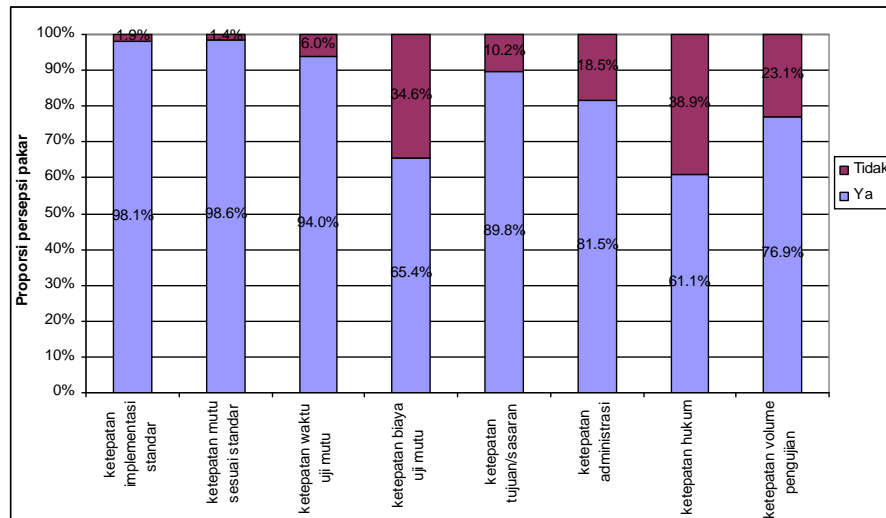
Gambar 11. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Distribusi Standar dalam Pemberlakuan Standar Mutu



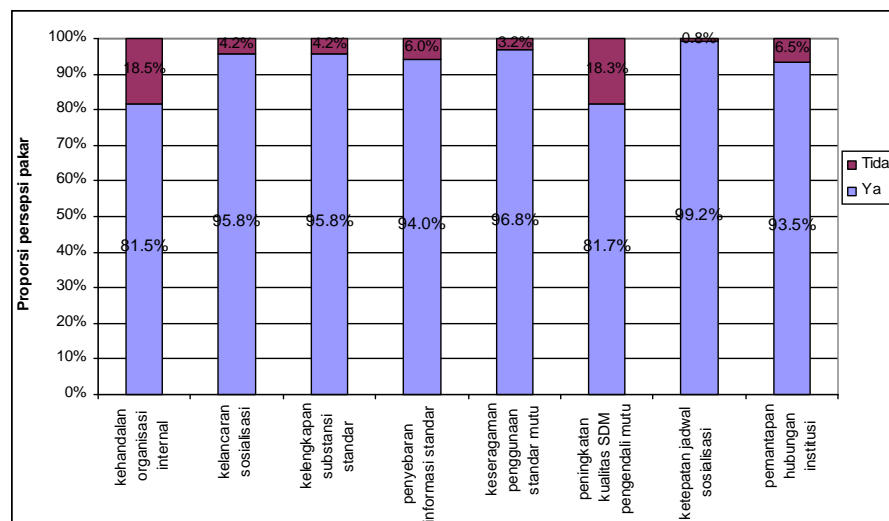
Gambar 12. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Implementasi Standar dalam Pemberlakuan Standar Mutu



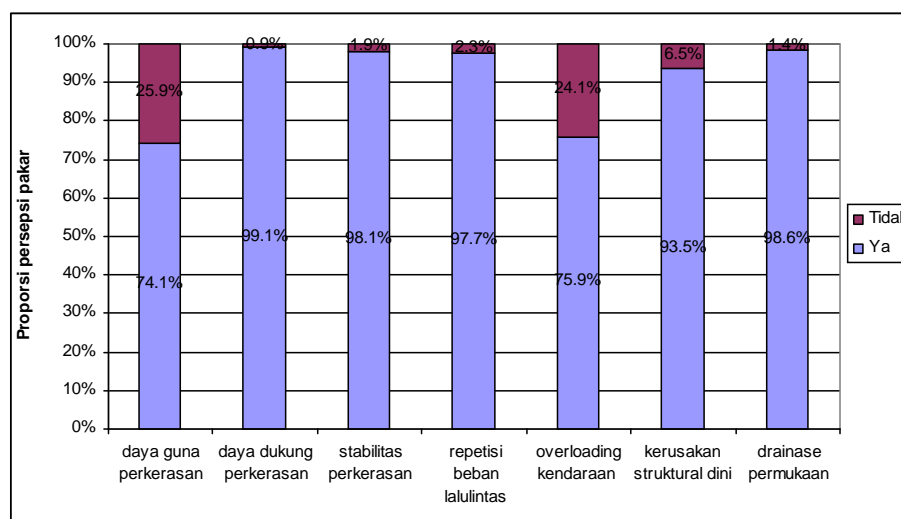
Gambar 13. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Manajemen Data dalam Pemberlakuan Standar Mutu



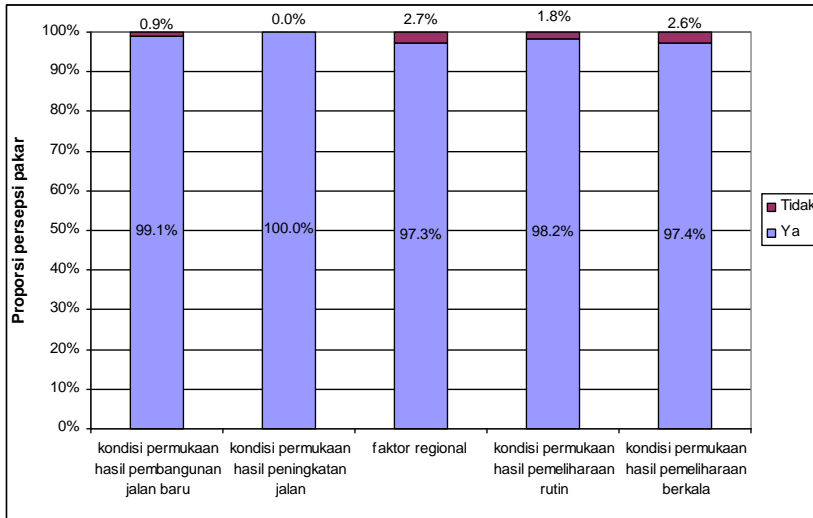
Gambar 14. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Tingkat Pencapaian Mutu dalam Pemberlakuan Standar Mutu



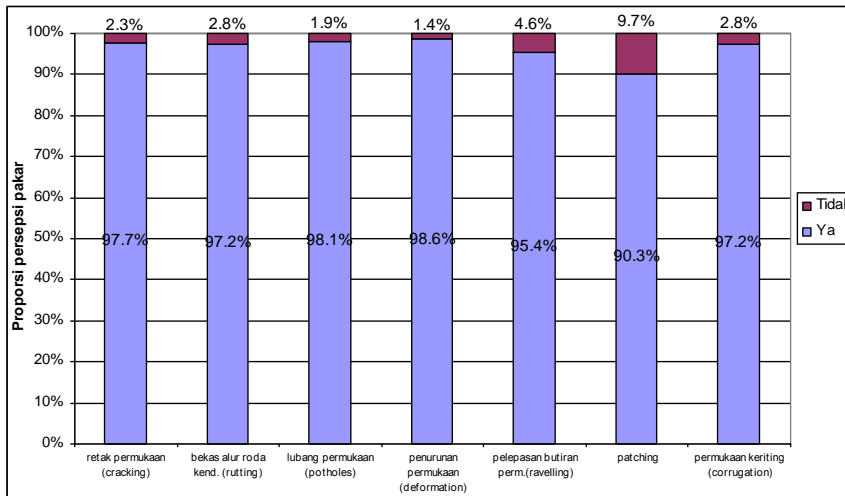
Gambar 15. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Tingkat Pencapaian Sosialisasi dalam Pemberlakuan Standar Mutu



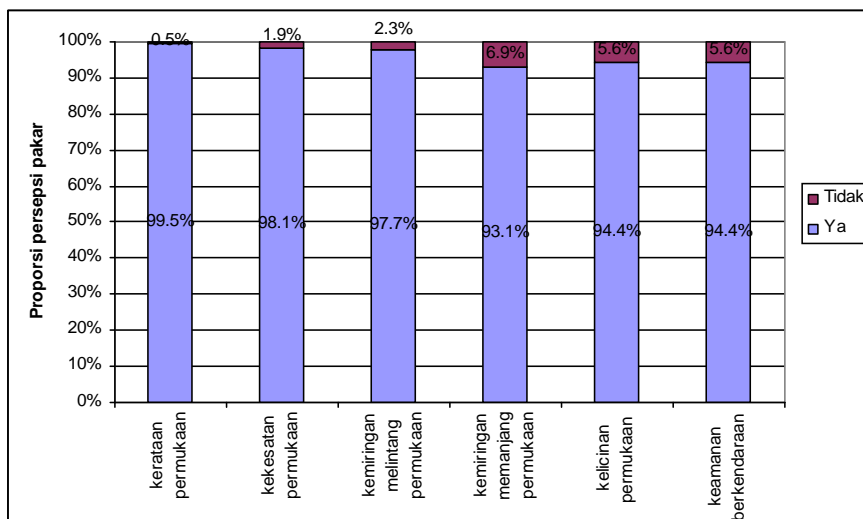
Gambar 16. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Tingkat Kekuatan Struktural Perkerasan dalam Pemberlakuan Standar Mutu



Gambar 17. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Tingkat Kekuatan Fungsional Perkerasan dalam Pemberlakuan Standar Mutu



Gambar 18. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Tingkat Kemantapan Jalan dalam Pemberlakuan Standar Mutu



Gambar 19. Hasil Verifikasi Variabel Pengaruh terhadap Tingkat Kenyamanan Jalan dalam Pemberlakuan Standar Mutu