



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jl. Pattimura No.20 Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12110, Telp. (021) 7203165, Fax (021) 7393938



Yth:

1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Di Direktorat Jenderal Bina Marga
4. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga

SURAT EDARAN

NOMOR: II /SE/Db/2022

TENTANG

PEDOMAN PELAKSANAAN TEKNIS REKAYASA NILAI
(STATEMENT OF WORK VALUE ENGINEERING)

A. Umum

Rekayasa nilai atau *Value Engineering* (VE) merupakan proses pengambilan keputusan berbasis tim multidisipliner yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk mencapai *value* terbaik suatu proyek dengan menjaga kualitas fungsi dan kinerja yang dibutuhkan. Kajian VE dapat diterapkan untuk seluruh siklus hidup proyek yang diantaranya perencanaan, perancangan, pelaksanaan konstruksi, pemeliharaan, dan pembongkaran.

Perkembangan kajian VE akan semakin relevan dengan upaya-upaya yang tengah dilakukan oleh pemerintah dan industri konstruksi untuk menemukan inovasi-inovasi yang dapat menciptakan nilai tambah bagi proyek dan mendorong aspek keberlanjutan. Kajian VE menjadi metode yang dapat menunjang keberhasilan upaya tersebut. Mempertimbangkan hal tersebut, perlu menetapkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga tentang Pedoman Pelaksanaan Teknis Rekayasa Nilai (*Statement Of Work Value Engineering*).

B. Dasar Pembentukan

1. Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4444) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 12, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6760);



2. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6018);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6494) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 24, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6626);
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan;
6. Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20 Tahun 2021 tentang Pedoman Desain Geometrik Jalan;
7. EN12973, 2020, *Value Management-European standard for application of value engineering*;
8. EN16271, 2012, *Value management-Functional expression of the need and functional performance specification-Requirements for expressing and validating the need to be satisfied within the process of purchasing or obtaining a product.*

C. Maksud dan Tujuan

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai panduan pelaksanaan kajian *Value Engineering* (VE) dari tahap persiapan (*preparation phase*) sampai dengan pelaporan dan evaluasi kajian VE dalam setiap kegiatan jalan dan jembatan.

Surat Edaran ini bertujuan untuk menetapkan proses atau tahapan pelaksanaan, ketentuan yang mengatur, pelaksana/penanggung jawab, dan ketentuan lainnya yang terkait dengan kegiatan VE di Direktorat Jenderal Bina Marga.

D. Ruang Lingkup

Surat Edaran ini mencakup ketentuan umum mengenai deskripsi dan proses dalam kajian VE dan ketentuan teknis dalam melaksanakan kajian VE, dan harus dilaksanakan untuk kegiatan – kegiatan berikut:

1. studi kelayakan / *feasibility study* (FS)
2. detail desain / *Detail Engineering Design* (DED) kompleks (lihat istilah dan definisi)

Surat Edaran ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan kajian VE pada tahap pra-konstruksi (pra-studi kelayakan/*pra feasibility study*/pra FS), dan konstruksi.

Kajian VE untuk kegiatan yang telah diatur di ruang lingkup (*feasibility study* dan DED kompleks), dapat dilakukan dengan menggunakan: Ahli VE bersertifikat dari Direktorat Jenderal Bina Marga (prioritas 1), atau Konsultan nasional dengan sertifikat VE yang valid (prioritas 2), atau Konsultan internasional dengan sertifikat VE yang valid (prioritas 3).

E. Istilah dan Definisi

Dalam Surat Edaran ini yang dimaksud dengan:

1. Ahli *Value Engineering* (VE) adalah seorang fasilitator (*process engineer*) yang independen terhadap solusi yang ditawarkan oleh masing-masing pemangku kepentingan untuk kajian.
2. Biaya Siklus Hidup/*Life cycle costs* (LCC) adalah total biaya sistem selama siklus hidupnya, contohnya biaya perancangan, investasi (konstruksi dan pegawasan), pemeliharaan (maintenance), biaya pembebasan lahan, serta potensi pendapatan yang dihasilkan oleh sistem.
3. *Certified Value Specialist* (CVS) adalah sertifikat kompetensi lanjut di bidang ahli *Value Engineering*.
4. Detail desain/*Detail Engineering Design* (DED) kompleks adalah detail desain berkategori kompleks, dengan ketentuan kompleksitas sesuai dengan Surat Edaran No. 11/SE/Db/2021, yaitu sebagai berikut:
 - a) Jalan yang bersifat Kompleks yaitu jalan yang memiliki struktur atau bagian dari struktur yang termasuk kategori geoteknik III (mengacu pada SNI SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik), yang memiliki ciri-ciri struktur yang tidak biasa atau struktur sangat besar, struktur yang memiliki risiko tidak umum, berada pada tanah dan kondisi pembebanan yang sulit, struktur yang berada di zona gempa tinggi, serta struktur yang berada pada area tidak stabil yang memerlukan penyelidikan dan penanganan khusus;
 - b) Jalan Bebas Hambatan yaitu jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa adanya persimpangan sebidang serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan
 - c) Jalan Tol yaitu jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol
 - d) Terowongan Jalan yaitu jalan yang terletak di dalam tanah dan/ atau di dalam air, yang memiliki panjang bagian tertutup paling sedikit 200 m (dua ratus meter); menggunakan cara pengeboran/jacking dalam pengerjaannya;

- memiliki kompleksitas struktur tinggi; memiliki nilai strategis tinggi atau didesain menggunakan teknologi baru
- e) Jembatan khusus yaitu jembatan yang mencakup bentang paling sedikit 100 m (seratus meter); memiliki total panjang paling sedikit 3.000 m (tiga ribu meter); memiliki ketinggian pilar diatas 40 m (empat puluh meter); jembatan pelengkung dengan bentang paling sedikit 60 m (enam puluh meter); jembatan gantung; jembatan beruji kabel; memiliki kompleksitas struktur tinggi; memiliki nilai strategis tinggi atau didesain menggunakan teknologi baru
5. *Function Analysis System Technique* (FAST) adalah suatu teknik untuk menggambarkan hubungan yang logis antar fungsi dari suatu sistem dengan menjawab pertanyaan “Bagaimana” dan “Mengapa”, yang digambarkan dalam bentuk diagram yang disebut diagram fungsi atau diagram FAST.
 6. *Function Performance Specification* (FPS) adalah sebuah tabel kuantifikasi fungsi untuk mengetahui kinerja dari sebuah sistem.
 7. Fungsi (*Function*) adalah pekerjaan spesifik yang harus dilaksanakan oleh sebuah sistem.
 8. Fungsi Primer adalah fungsi dasar dan utama dari sebuah sistem, dimana sistem tersebut tidak akan bekerja apabila fungsi ini tidak ada.
 9. Fungsi Sekunder adalah fungsi pendukung dalam sebuah sistem agar dapat mencapai tujuan, namun nilai dari suatu sistem akan berkurang apabila fungsi sekunder tidak terpenuhi.
 10. Kajian VE adalah kegiatan VE yang berlangsung dari tahap persiapan sampai penyelesaian pekerjaan VE.
 11. Kinerja (*Performance*) adalah kualitas atau kemampuan fungsi (sebaik apa fungsi tersebut dapat melaksanakan pekerjaannya).
 12. Kriteria Penentu Keberhasilan (*Success Factor*) adalah kriteria-kriteria yang disusun untuk mengukur tingkat keberhasilan suatu sistem.
 13. Manajer Proyek adalah kepala satuan kerja (Kasatker) atau pejabat pembuat komitmen (PPK) terkait.
 14. Nilai (*Value*) adalah rasio diantara kebutuhan (need) dengan konsumsi sumber daya (*resources*), atau rasio antara fungsi, dan kinerja, dengan biaya.
 15. Nilai Optimal adalah rasio optimum dari fungsi, kinerja, dan biaya, seperti yang dipertimbangkan oleh pemilik proyek: “nilai optimal terhadap biaya yang dikeluarkan”.
 16. *Practitioner in Value Management* (PVM) adalah sertifikat kompetensi lanjut di bidang ahli *Value Engineering*.
 17. Proyek adalah kegiatan sementara yang dilaksanakan untuk menciptakan sistem (*Project Management Institute*).
 18. *Qualified Value Associate* (QVA) adalah sertifikat kompetensi pemula di bidang ahli VE.

19. Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) adalah proses pengambilan keputusan berbasis tim multidisiplin yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk mencapai nilai (*value*) terbaik suatu proyek dengan menjaga kualitas fungsi dan kinerja yang dibutuhkan.
20. Rencana Kerja (*Job Plan*) adalah sebuah dokumen terperinci untuk menjalankan lokakarya VE (*workshop VE*).
21. Rencana VE (*VE plan*) adalah sebuah dokumen yang berisi rencana kegiatan kajian VE yang dibuat sebelum kegiatan VE dilaksanakan.
22. Sistem adalah komponen atau subsistem yang dirangkai secara terintegrasi untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan, contohnya jaringan jalan, jalan, jembatan, girder, dan lain-lain (*International Council on Systems Engineering*).
23. Sumber Daya adalah hal yang digunakan untuk membuat dan mengoperasikan sistem, contohnya *manpower, material, machines, money*.
24. Syarat adalah persyaratan yang harus dipenuhi oleh pihak yang bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan.
25. Termurah (*Worth*) adalah biaya paling rendah untuk menyelesaikan suatu fungsi, tanpa melihat tingkat kinerja.
26. Tim Kerja VE adalah tim yang terdiri atas tim penyedia jasa konsultasi yang mencakup personil dari berbagai disiplin ilmu dan tim narasumber dari instansi yang terkait, sesuai dengan kompetensi dibidangnya terhadap sistem yang dikaji, seperti ahli geoteknik, ahli jalan, ahli jembatan, serta narasumber (Bappeda, Balai), dan instansi lain.
27. *Value Management* adalah sama dengan *value engineering*, namun digunakan dalam tingkat strategis.
28. *Value Management Level 0* (VM0) adalah pelatihan pengenalan *value engineering* selama 2 hari yang penyelesaian pelatihannya disahkan dengan sertifikat.
29. *Value Management Level 1,2, dan 3* (VM1, VM2, dan VM3) adalah tingkat pelatihan untuk manajemen nilai (*value management*) dalam skema sertifikasi standar Eropa "EN12973: Value Management. Edisi tahun 2000".
30. *Value Management Associate* (VMA) adalah sertifikat kompetensi pemula di bidang ahli *Value Engineering*.
31. *Value Methodology Fundamental 1 dan 2* (VMF1 dan VMF2) adalah tingkat pelatihan pertama dan kedua tentang VE sesuai dengan Save International.
32. *Workshop VE* (lokakarya VE) adalah sebuah pertemuan yang melibatkan tim kerja *value engineering* dalam diskusi dan kegiatan intensif yang didasarkan pada sebuah rencana kerja (*job plan*).

F. Prosedur Kajian *Value Engineering* (VE)

Kajian VE terdiri atas tahap persiapan, tahap workshop, dan tahap evaluasi kajian VE, dengan rincian tahapan sebagai berikut:

1. Manajer Proyek mempekerjakan Ahli VE dalam sebuah proyek yang akan dilakukan kajian VE.
2. Pada tahap persiapan kajian VE, Ahli VE dan manajer proyek akan mengidentifikasi kebutuhan kajian VE (misal: tim kerja VE, *stakeholder*, informasi/data) untuk menghasilkan dokumen rencana VE (*VE plan*), sehingga tahap *workshop* VE dapat dilakukan. Durasi tahap persiapan VE umumnya bervariasi, tergantung pada pertimbangan ahli VE.
3. Pada tahap *workshop* VE, tim kerja VE dikumpulkan, dan melaksanakan rangkaian kegiatan *workshop* VE, yaitu:
 - a. Tahap informasi bertujuan agar seluruh anggota tim kerja VE memiliki informasi yang sama mengenai sistem/proyek;
 - b. Tahap analisa fungsi bertujuan untuk menentukan fungsi sistem/proyek;
 - c. Tahap kreativitas bertujuan untuk mengidentifikasi ide-ide untuk menyelesaikan fungsi, dan permasalahan sistem/proyek;
 - d. Tahap evaluasi ide bertujuan untuk mengevaluasi ide-ide yang teridentifikasi pada tahap kreativitas;
 - e. Tahap pengembangan bertujuan untuk mengembangkan ide-ide menjadi alternatif;
 - f. Tahap evaluasi alternatif bertujuan untuk mengevaluasi alternatif-alternatif yang dikembangkan pada tahap pengembangan;
 - g. Tahap penyusunan rekomendasi bertujuan untuk menyusun rekomendasi-rekomendasi dari tim kerja VE; dan
 - h. Tahap presentasi bertujuan untuk menyajikan konsep hasil kajian VE.

G. Tim Kerja *Value Engineering*

Tim kerja VE di Direktorat Jenderal Bina Marga dapat terdiri atas unsur antara lain sebagai berikut:

1. Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN/BPJN);
2. P2JN dari provinsi terkait (manajer proyek dalam penyusunan *DED*);
3. *Project officer* terkait (manajer proyek studi kelayakan);
4. PJN dari provinsi terkait (manajer proyek konstruksi);
5. Direktorat/Subdirektorat kompetensi yang terkait;
6. Ahli *Value Engineering*;
7. Konsultan terkait;
8. Ahli yang relevan terhadap permasalahan yang akan dibahas;
9. Perencana atau manajer dari fase proyek sebelumnya;
10. Pemangku kepentingan lain (contoh: pengguna jalan, ahli otomotif);
11. Perwakilan dari grup komunitas terkait (contoh: Komunitas Adat jika ada); dan
12. Perwakilan Pemerintah daerah dari lokasi kegiatan.

Ketentuan lebih rinci mengenai Pedoman Pelaksanaan Teknis Rekayasa Nilai (*Statement Of Work Value Engineering*) di Direktorat Jenderal Bina Marga tercantum dalam Lampiran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Edaran ini.

H. Penutup

Surat Edaran ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Demikian atas perhatian Saudara disampaikan terima kasih.

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal : 21 Maret 2022

DIREKTUR JENDERAL BINA MARGA,



HEDY RAHADIAN
NIP 19640314 199903 1 003

PEDOMAN

Bidang Jalan dan Jembatan



PEDOMAN PELAKSANAAN TEKNIS REKAYASA NILAI (*STATEMENT OF WORK VALUE ENGINEERING*)



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

PRAKATA

Rekayasa nilai atau *value engineering* (VE) merupakan proses pengambilan keputusan berbasis tim multidisipliner yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk mencapai nilai (*value*) terbaik suatu proyek dengan menjaga kualitas fungsi dan kinerja yang dibutuhkan. Kajian VE dapat diterapkan untuk seluruh siklus hidup proyek, yaitu: perencanaan, perancangan, pelaksanaan konstruksi, pemeliharaan, pembongkaran. Maksud dari kajian VE adalah untuk meningkatkan nilai (*value*) sistem dengan cara mengidentifikasi fungsi dan alternatif sistem melalui penentuan kriteria penentu keberhasilan sistem dan perspektif stakeholder. Hasil dari kajian VE berupa alternatif-alternatif yang teridentifikasi, akan dianalisis lebih lanjut oleh tim proyek.

Pedoman ini disusun sebagai acuan bagi ahli VE, manajer proyek, tim VE, dan mentor VE (apabila dibutuhkan) dalam melaksanakan kajian VE. Acuan dalam melaksanakan VE diperlukan untuk menjaga kualitas pelaksanaan kajian VE. Pedoman ini merinci syarat yang harus dipenuhi agar pelaksanaan kajian berlangsung efektif.

Penyusunan Pedoman VE mengacu pada ketentuan penyusunan, pedoman, yang diterbitkan baik oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, dan standar internasional termuktahir yang berlaku mengenai kajian VE.

Dalam penyusunan pedoman ini, Direktorat Jenderal Bina Marga bekerja sama dengan *Asian Development Bank* (ADB) di bawah kegiatan *Loan 3455-INO. Accelerating Infrastructure Delivery Through Better Engineering Services Project* (ESP). Pedoman turut ditinjau ulang oleh para pakar, praktisi di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga, calon pengguna pedoman, akademisi perguruan tinggi, dan perwakilan dari industri jasa konstruksi.

Pedoman ini menjadi acuan dalam melaksanakan kajian VE di Direktorat Jenderal Bina Marga, namun juga dapat digunakan untuk semua pekerjaan/proyek infrastruktur.

Jakarta, 21 Maret 2022

Direktur Jenderal Bina Marga,



Hedy Rahadian

DAFTAR ISI

PRAKATA	2
PENDAHULUAN	4
1 Ruang Lingkup	5
2 Acuan Normatif	5
3 Istilah dan Definisi	6
4 Ketentuan Umum	10
4.1 Deskripsi Umum.....	10
4.2 Prosedur Kajian VE	11
5 Ketentuan Teknis	12
5.1 Tim Kerja <i>Value Engineering</i>	12
5.1.1 Ahli <i>Value Engineering</i>	12
5.1.2 Komposisi tim kerja VE	13
5.2 Tahap kajian VE.....	14
5.2.1 Pengantar	14
5.2.2 Persyaratan	15
5.2.3 Tahap Persiapan	15
5.2.4 Tahap Informasi.....	17
5.2.5 Tahap Analisa Fungsi	18
5.2.6 Tahap Kreativitas	19
5.2.7 Tahap Evaluasi Ide	20
5.2.8 Tahap Pengembangan Ide	20
5.2.9 Tahap Evaluasi Alternatif.....	21
5.2.10 Tahap Penyusunan Rekomendasi	22
5.2.11 Tahap Presentasi.....	23
5.2.12 Tahap Pelaporan	23
5.2.13 Tahap Evaluasi Kajian VE	24
5.3 Durasi dan Biaya Kajian VE	25
5.4 Mentor untuk ahli VE	26
5.5 Bibliografi	27
5.6 Daftar Penyusun dan Unit Kerja Pemrakarsa Daftar Penyusun dan Unit Kerja Pemrakarsa	28
Lampiran.....	30

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menghasilkan berbagai pendekatan atau metode kajian yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi suatu proyek. Metode kajian yang sedang berkembang dan mulai diterapkan pada proyek konstruksi jalan adalah rekayasa nilai atau *value engineering* (VE). Pada awalnya, VE berkembang sebagai metode yang diterapkan dalam industri pada tahun 1940-an. Sejak tahun 1960-an, VE mulai diterapkan pada proyek-proyek konstruksi karena potensi untuk melakukan efisiensi pekerjaan dan mengoptimalkan fungsi proyek pada saat menghadapi keterbatasan alokasi anggaran.

Pedoman Pelaksanaan Teknis *Value Engineering* (VE) ini mencakup ketentuan umum mengenai deskripsi dan proses dalam kajian VE dan ketentuan teknis mengenai tim kerja kajian VE dan tahapan kajian VE. Setiap tahapan diuraikan dengan menyederakan informasi mengenai tujuannya dan syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai tujuan. Pedoman ini juga dilengkapi dengan contoh-contoh (*templates*) dalam melaksanakan kegiatan VE.

Pedoman ini menyajikan kajian VE sebagai upaya sistematis dengan mengikuti rencana kerja (*job plan*). Tahapan-tahapan yang diikuti oleh pengguna untuk menyelesaikan kajian VE dimulai dari tahap persiapan sampai dengan tahap evaluasi kajian VE. Pada tahap persiapan, ahli VE dan manajer proyek melakukan serangkaian proses/kegiatan yang menghasilkan dokumen rencana VE (*VE plan*), yang akan digunakan untuk melaksanakan tahap *workshop* VE. Pada tahap *workshop* VE, *stakeholder*, dan tim VE dikumpulkan untuk melaksanakan serangkaian kegiatan *workshop*, mulai dari tahap informasi hingga tahap presentasi. Kajian VE berakhir setelah tahap pelaporan dan tahap evaluasi kajian VE diselesaikan.

Perkembangan kajian VE akan semakin relevan dengan upaya-upaya yang tengah dilakukan oleh pemerintah dan industri konstruksi untuk menemukan inovasi-inovasi yang dapat menciptakan nilai tambah bagi proyek dan mendorong aspek keberlanjutan. Kajian VE menjadi metode yang dapat menunjang keberhasilan upaya tersebut.

Pedoman Pelaksanaan Teknis Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) (VE)

1 Ruang Lingkup

Pedoman ini menetapkan kegiatan–kegiatan yang berkaitan dengan pelaksanaan kajian VE di kegiatan jalan dan jembatan dari tahap persiapan (*preparation phase*) sampai pada tahap pelaporan dan evaluasi kajian VE. Pedoman ini juga mencakup tahapan pelaksanaan, ketentuan yang mengatur, pelaksana/penanggung jawab, dan ketentuan lainnya yang terkait.

Pedoman ini dapat digunakan pada tahap: pra-konstruksi (pra-studi kelayakan/ *pra-feasibility study* (FS), studi kelayakan/ *feasibility study* (FS), dan perencanaan teknis rinci/ DED) dan konstruksi.

2 Acuan Normatif

Untuk tujuan penggunaan dokumen, acuan normatif berikut berlaku:

Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6018);

Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 12, Tambahan Lembaran negara Republik Indonesia Nomor 6760);

Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655);

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6494) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 24, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6626);

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan;

Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Geometrik Jalan;

EN12973, 2020, *Value Management-European standard for application of value engineering*

EN16271, 2012, *Value Management-Functional expression of the need and functional performance specification-Requirements for expressing and validating the need to be satisfied within the process of purchasing or obtaining a product.*

3 Istilah dan Definisi

3.1

ahli *value engineering* (VE)

seorang fasilitator (*process engineer*) yang independen terhadap solusi yang ditawarkan oleh masing-masing pemangku kepentingan untuk kajian.

3.2

biaya siklus hidup / *Life cycle costs* (LCC)

total biaya sistem selama siklus hidupnya, contoh: biaya perancangan, investasi (konstruksi dan pengawasan), pemeliharaan (*maintenance*), biaya pembebasan lahan, serta potensi pendapatan yang dihasilkan oleh sistem.

3.3

***certified value specialist*, biasa disingkat CVS**

sertifikat kompetensi lanjut di bidang ahli *Value Engineering*.

3.4

***function analysis system technique*, biasa disingkat FAST**

suatu teknik untuk menggambarkan hubungan yang logis antar fungsi dari suatu sistem dengan menjawab pertanyaan “bagaimana” dan “mengapa”, yang digambarkan dalam bentuk diagram yang disebut diagram fungsi atau diagram FAST.

3.5

***function performance specification*, biasa disingkat FPS**

sebuah tabel kuantifikasi fungsi untuk mengetahui kinerja dari sebuah sistem (EN16271 (2012): *Value Management-Functional expression of the need and functional performance specification-Requirements for expressing and validating the need to be satisfied within the process of purchasing or obtaining a product*).

3.6

fungsi (*function*)

pekerjaan spesifik yang harus dilaksanakan oleh sebuah sistem dan untuk keperluan VE dapat merupakan kata kerja dan kata benda, contoh: menyebarkan beban, atau menghubungkan kota.

3.7

fungsi primer

fungsi dasar dan utama dari sebuah sistem, dimana sistem tersebut tidak akan bekerja apabila fungsi ini tidak ada.

3.8

fungsi sekunder

fungsi pendukung dalam sebuah sistem agar dapat mencapai tujuan, namun nilai dari suatu sistem akan berkurang apabila fungsi sekunder tidak terpenuhi (contoh fungsi sekunder adalah fungsi yang ingin dimiliki seperti: memperindah jembatan).

3.9

kajian VE

kegiatan VE yang berlangsung dari tahap persiapan sampai penyelesaian pekerjaan VE.

3.10

kinerja (*performance*)

kualitas/ kemampuan fungsi (sebaik apa fungsi tersebut dapat melaksanakan pekerjaannya, contoh: kapasitas dalam menampung beban lalu lintas).

3.11

kriteria penentu keberhasilan (*success factor*)

kriteria-kriteria yang disusun untuk mengukur tingkat keberhasilan suatu sistem.

3.12

manajer proyek

kepala satuan kerja (Kasatker) atau pejabat pembuat komitmen (PPK) terkait.

3.13

nilai (*value*)

rasio diantara kebutuhan (*need*) dengan konsumsi sumber daya (*resources*), atau rasio antara fungsi, dan kinerja, dengan biaya.

3.14

nilai optimal

rasio optimum dari fungsi, kinerja dan biaya, seperti yang dipertimbangkan oleh pemilik proyek: "nilai optimal terhadap biaya yang dikeluarkan".

3.15

practitioner in value management

sertifikat kompetensi lanjut di bidang ahli *Value Engineering* dan biasa disingkat PVM.

3.16

proyek

kegiatan sementara yang dilaksanakan untuk menciptakan sistem (*Project Management Institute*).

3.17

qualified value associate

sertifikat kompetensi pemula di bidang ahli VE atau biasa disingkat QVA.

3.18

rekayasa nilai (*value engineering*)

proses pengambilan keputusan berbasis tim multidisipliner yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk mencapai nilai (*value*) terbaik suatu proyek dengan menjaga kualitas fungsi dan kinerja yang dibutuhkan.

3.19

rencana kerja (*job plan*)

sebuah dokumen terperinci untuk menjalankan lokakarya (*workshop*) VE.

3.20

rencana VE (*VE plan*)

sebuah dokumen yang berisi rencana kegiatan kajian VE, yang dibuat sebelum kegiatan VE dilaksanakan.

3.21

sistem

komponen atau subsistem yang dirangkai secara terintegrasi untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan, contoh sistem: jaringan jalan, jalan, jembatan, *girder*, dan lain-lain (International Council on Systems Engineering, 2015).

3.22

sumber daya

hal yang digunakan untuk membuat dan mengoperasikan sistem, contoh: uang, tenaga kerja, CO₂, dan lain-lain.

3.23

syarat

persyaratan yang harus dipenuhi oleh pihak yang bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan.

3.24 termurah (*worth*)

biaya paling rendah untuk menyelesaikan suatu fungsi, tanpa melihat tingkat kinerja.

3.25 tim kerja VE

tim yang terdiri dari tim penyedia jasa konsultansi yang mencakup personil dari berbagai disiplin ilmu dan tim narasumber dari instansi yang terkait, sesuai dengan kompetensi pada bidangnya terhadap sistem yang dikaji, seperti ahli geoteknik, ahli jalan, ahli jembatan, serta narasumber (Bappeda, Balai), dan instansi lain.

3.26

value management

sama dengan *value engineering*, namun digunakan dalam tingkat strategis.

3.27

value management level 0* biasa disingkat **VM0*

pelatihan pengenalan *value engineering* selama 2 hari yang penyelesaiannya disahkan dengan sertifikat.

3.28

value management level 1,2, dan 3*, biasa disingkat **VM1, VM2, dan VM3*

tiga tingkat pelatihan untuk manajemen nilai (*value management*) dalam skema sertifikasi standar Eropa "EN12973: *Value Management*. Edisi tahun 2000".

3.29

Value Management Associate* biasa disingkat **VMA*

sertifikat kompetensi pemula di bidang ahli *Value Engineering*.

3.30

Value Methodology Fundamental 1 dan 2* biasa disingkat **VMF1 dan VMF2*

tingkat pelatihan pertama dan kedua tentang VE sesuai dengan *Save International*.

3.31

***workshop VE* (**lokakarya VE**)**

sebuah pertemuan yang melibatkan tim kerja *value engineering* dalam diskusi dan kegiatan intensif. *Workshop* VE didasarkan pada sebuah rencana kerja (*job plan*).

4 Ketentuan Umum

4.1 Deskripsi Umum

Rekayasa nilai (*value engineering*) merupakan proses pengambilan keputusan berbasis tim multidisipliner yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk mencapai nilai (*value*) terbaik suatu proyek dengan menjaga kualitas fungsi dan kinerja yang dibutuhkan. VE bertujuan untuk mencapai nilai (*value*) terbaik suatu proyek dengan menjaga kualitas fungsi dan kinerja yang dibutuhkan. Fokus utama kajian VE adalah menghasilkan manfaat yang optimal dengan biaya yang dapat diterima.

Melalui kajian VE, sistem akan dieksplorasi secara terperinci dan komprehensif. Fungsi primer dan fungsi sekunder dari suatu sistem akan dipetakan melalui proses analisis fungsi. Selanjutnya, proses kreativitas melalui ide-ide curah gagasan (*brainstorming*) dilakukan untuk mendapatkan alternatif dalam menjalankan fungsi yang akan ditingkatkan. Kajian VE menghasilkan rekomendasi alternatif yang telah dievaluasi dan dikembangkan untuk mendapatkan efisiensi sumber daya (contoh: biaya) dengan manfaat maksimal. Melalui VE, diharapkan bahwa tidak terjadi pemborosan biaya yang tidak diperlukan, atau tidak terjadi pengurangan biaya yang hanya berorientasi pada "biaya termurah" yang mengorbankan kualitas dan kinerja dari suatu sistem yang dihasilkan oleh sebuah proyek.

Dalam kajian VE, sistem dioptimalisasi dan biaya yang tidak dibutuhkan dieliminasi tanpa mengorbankan kinerja dan kualitas total sistem. Dalam konteks VE, istilah nilai sering digambarkan dengan rumus berikut (yang menggambarkan keseimbangan antara fungsi, performa, dan biaya):

$$V = F \cdot P / C \dots\dots\dots (1)$$

Nilai (V-value) : rasio diantara kebutuhan (*need*) dengan konsumsi sumber daya (*resources*), atau rasio antara fungsi (F-function), dan kinerja (P-performance), dengan biaya (C-cost).

Fungsi (F-function) : pekerjaan spesifik yang harus dilaksanakan oleh sebuah sistem

Kinerja (P-performance): kualitas/kemampuan fungsi (sebaik apa fungsi tersebut dapat melaksanakan pekerjaannya, contoh: kapasitas dalam menampung beban lalu lintas)

Biaya (C-cost) : biaya-biaya yang mengacu pada biaya siklus hidup (*life cycle cost*)

Persamaan di atas menjelaskan bahwa nilai (V) dapat ditingkatkan dengan:

- menjaga biaya tetap konstan dan meningkatkan fungsi atau kinerja sebuah sistem, atau
- mengurangi biaya dan menjaga fungsi dan performa tetap konstan, atau
- meningkatkan fungsi dan kinerja dan mengurangi biaya

Penting untuk dipahami bahwa kajian VE berbeda dengan kajian pengurangan biaya (*cost cutting*) atau proses kajian ulang FS atau DED. Pada umumnya metode *cost cutting* hanya berfokus pada pengurangan target/ruang lingkup, yang seringkali mengorbankan fungsi, sedangkan proses kajian ulang FS atau DED utamanya adalah proses memeriksa paket desain agar memenuhi standar yang berlaku, dan praktik yang sudah ada sebelumnya.

Kajian VE direkomendasikan secara terintegrasi kedalam kegiatan pengkajian, perencanaan, dan/atau perancangan sehingga tercipta alur kerja yang logis dalam mendapatkan nilai (atau *value*) yang paling optimal.

4.2 Prosedur Kajian VE

Manajer Proyek mempekerjakan Ahli VE dalam sebuah proyek yang akan dilakukan kajian VE. Kajian VE terdiri dari tahap persiapan, tahap *workshop*, dan tahap evaluasi kajian VE.

Pada tahap persiapan kajian VE, Ahli VE dan manajer proyek akan mengidentifikasi kebutuhan kajian VE (misal: tim kerja VE, *stakeholder*, informasi/ data) untuk menghasilkan dokumen rencana VE (*VE plan*), sehingga tahap *workshop* VE dapat dilakukan. Durasi tahap persiapan VE umumnya bervariasi dan tergantung dari pertimbangan ahli VE.

Pada tahap *workshop* VE, tim kerja VE dikumpulkan, Tim melaksanakan rangkaian kegiatan *workshop* VE, yaitu:

- Tahap informasi, yang bertujuan agar seluruh anggota tim kerja VE memiliki informasi yang sama mengenai sistem/proyek;
- Tahap analisa fungsi, yang bertujuan untuk menentukan fungsi sistem/proyek;
- Tahap kreativitas, yang bertujuan untuk mengidentifikasi ide-ide untuk menyelesaikan fungsi, dan permasalahan sistem/proyek;
- Tahap evaluasi ide, yang bertujuan untuk mengevaluasi ide-ide yang teridentifikasi pada tahap kreativitas;
- Tahap pengembangan, yang bertujuan untuk mengembangkan ide-ide menjadi alternatif;
- Tahap evaluasi alternatif, yang bertujuan untuk mengevaluasi alternatif-alternatif yang dikembangkan pada tahap pengembangan;
- Tahap penyusunan rekomendasi, yang bertujuan untuk menyusun rekomendasi-rekomendasi dari tim kerja VE;
- Tahap presentasi, yang bertujuan untuk menyajikan konsep hasil kajian VE.

Umumnya hasil kajian VE menjawab pertanyaan terkait kebutuhan, sistem, biaya, dan alternatif. Lampiran 1 (normatif) mencantumkan contoh pertanyaan untuk kajian VE. Kajian VE berakhir setelah tahap pelaporan dan tahap evaluasi kajian VE diselesaikan. Hasil

kajian VE yang optimal dapat dicapai dengan mengkombinasikan tenaga dan pengetahuan dari tim kerja VE dalam kegiatan *workshop* yang terorganisasi.

5 Ketentuan Teknis

5.1 Tim Kerja *Value Engineering*

5.1.1 Ahli *Value Engineering*

Ahli VE memegang peranan penting terhadap berhasilnya sebuah kajian VE dan bertanggung jawab untuk:

- 1) Mengatur proses VE;
- 2) Memberikan sebuah kajian VE yang baik secara kualitatif;
- 3) Menandatangani laporan kajian VE;
- 4) Mengevaluasi kajian VE; dan
- 5) Lain-lain (pada Lampiran 3 (normatif)).

Kompetensi dari seorang ahli VE dibuktikan dengan kepemilikan sertifikat ahli VE dan pengalaman dalam bidang VE yang sudah pernah dilakukan (*difasilitasi/ facilitated*). Ahli VE dapat berupa konsultan eksternal atau personil Direktorat Jenderal Bina Marga.

Tingkat Ahli VE yang dibutuhkan yang berhubungan dengan tingkat kualifikasi dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 1. Kualifikasi ahli VE berdasarkan estimasi biaya konstruksi

Kategori	Estimasi Biaya konstruksi	Kualifikasi minimum yang diperlukan dari Ahli VE (berdasarkan pendidikan dan pengalaman)
0	Maksimum Rp50 miliar	Pertama: pengenalan dasar <i>value engineering</i>
1	Rp50 miliar hingga Rp100 miliar	Ahli Muda atau setara internasional (VM1/VMF1) atau lebih tinggi
2	Rp100 miliar hingga Rp500 miliar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ahli Madya atau setara internasional (VM2/VMF2) atau lebih tinggi, atau 2. Ahli Muda (atau setaranya) dengan mentor Ahli Madya (atau setaranya)
3	Lebih dari Rp500 miliar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ahli Utama atau setara internasional (PVM atau CVS), atau 2. Ahli Madya (atau setaranya) dengan mentor Ahli Utama (atau setaranya) dengan mentor TVM/CVS-<i>Trainer</i>

Catatan: Ahli VE yang disebutkan pada Bab 5.1.1 wajib memiliki sertifikat kompetensi di bidang VE. Apabila BNSP belum mengeluarkan sertifikat kompetensi untuk bidang VE dan Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) yang dibentuk oleh asosiasi profesi VE belum terbentuk atau belum mendapat lisensi untuk mengeluarkan sertifikat kompetensi di bidang VE, maka ahli VE wajib memiliki sertifikat kompetensi dari asosiasi profesi VE nasional/internasional. Ketika LSP di bidang VE sudah terbentuk dan telah mendapat lisensi, maka ahli VE wajib memiliki sertifikat kompetensi nasional di bidang VE.

Untuk menentukan kualifikasi minimum ahli VE, biaya konstruksi dapat diperkirakan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

- Apabila VE dilaksanakan pada tahap FS, maka estimasi biaya konstruksi dapat dilakukan berdasarkan hasil perhitungan, contoh: berdasarkan perkiraan biaya untuk pekerjaan sejenis yang pernah dilakukan
- Apabila VE dilaksanakan pada tahap DED, maka estimasi biaya konstruksi dapat dilakukan berdasarkan dokumen studi kelayakan/ *feasibility study* atau konsep *engineering estimate*.

Ahli VE bertanggung jawab untuk mengimplementasikan sikap transparan misalnya dengan menerapkan tim multidisipliner yang juga berisi beragam pemangku kepentingan (*stakeholder*), menggunakan informasi yang lengkap dan benar, menolak informasi yang tidak relevan, meminta klarifikasi bila diperlukan (dengan pertimbangan profesionalnya). Mengajukan pertanyaan adalah salah satu kompetensi inti dari ahli VE yang baik.

Ahli VE akan menandatangani laporan VE apabila kajian VE yang dihasilkan sudah memenuhi persyaratan dan proses pelaksanaan VE yang ada di dalam Pedoman ini. Namun, manajer proyek (Kasatker/PPK terkait) tetap bertanggung jawab atas hasil kajian VE dan kesesuaiannya terhadap pedoman ini karena sebagian sumber daya manusia (seperti: penyedia jasa konsultasi) berada dalam kendali manajer proyek.

5.1.2 Komposisi tim kerja VE

5.1.2.1 Pengantar

Tim Kerja VE terdiri dari tim penyedia jasa konsultasi yang mencakup personil dari berbagai disiplin ilmu dan tim narasumber dari instansi yang terkait, sesuai dengan kompetensi dibidangnya terhadap sistem yang dikaji, seperti ahli geoteknik, ahli jalan, ahli jembatan, serta narasumber, dan instansi lain. Jumlah peserta dan komposisi tim kerja VE bergantung pada tingkat kompleksitas sistem/proyek. Tim kerja VE dibentuk agar sistem/proyek dapat dilihat dari berbagai perspektif oleh tim multidisipliner.

Tim kerja VE yang dibutuhkan untuk kajian VE harus sesuai dengan lingkup kajian VE. Tim kerja VE di Direktorat Jenderal Bina Marga dapat terdiri dari unsur, sebagai daftar berikut:

1. Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN/BPJN)
2. P2JN dari provinsi terkait (manajer proyek dalam penyusunan *DED*)
3. *Project officer* terkait (manajer proyek studi kelayakan)
4. PJN dari provinsi terkait (manajer proyek konstruksi)
5. Direktorat/Sub-direktorat kompetensi yang terkait
6. Ahli VE
7. Konsultan terkait
8. Ahli yang relevan terhadap permasalahan yang akan dibahas
9. Perencana atau manajer dari fase proyek sebelumnya
10. Pemangku kepentingan lain (contoh: pengguna jalan, ahli otomotif)
11. Perwakilan dari grup komunitas terkait (contoh: Komunitas Adat jika ada)
12. Perwakilan Pemerintah daerah dari lokasi kegiatan, dan lain lain

5.1.2.2 Persyaratan

- Syarat 1. Tim kerja VE harus terdiri dari multidisipliner
- Syarat 2. Tim kerja VE harus ditetapkan oleh Ahli VE dan manajer proyek
- Syarat 3. Tim kerja VE harus ditentukan pada tahap persiapan

5.2 Tahap kajian VE

5.2.1 Pengantar

Secara umum, kajian VE terdiri dari Tahap Persiapan, *Workshop*, dan Pelaporan serta Evaluasi.

Tahap persiapan dilakukan untuk mempersiapkan *workshop* VE. Tahap ini dapat berlangsung selama beberapa minggu. Tahap persiapan adalah dasar bagi kajian VE yang efisien dan produktif dengan mendefinisikan permasalahan, menentukan tujuan kajian VE, mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk membuat desain dan alternatif, dan mengatur hal-hal yang dibutuhkan agar tim kerja VE dapat mengikuti keseluruhan kajian VE.

Tahap *workshop* VE dimulai dari tahap informasi hingga tahap presentasi yang dirangkum dalam sebuah rencana kerja (*job plan*). Tahap *workshop* VE merupakan tahap yang sangat dibutuhkan dalam metode VE. Umumnya tahap *workshop* VE dilakukan dalam sebuah *workshop* (seperti rapat) terorganisir yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan.

Dengan melaksanakan metodologi VE secara sistematis dalam tahap *workshop* VE, tim kerja VE akan dituntun dalam memberikan rekomendasi dan proposal yang meningkatkan nilai desain eksisting. Tahap *workshop* VE akan menghasilkan hasil kajian VE. Hasil *workshop* VE akan dipaparkan kepada para pengambil keputusan, yang berisi rekomendasi dan proposal untuk meningkatkan nilai sistem/proyek.

Walaupun rencana kerja (*job plan*) membagi kajian VE kedalam beberapa elemen pekerjaan, penilaian ahli (*expert judgement*) dari ahli VE dibutuhkan untuk menentukan seberapa rinci pembahasan masing-masing tahap, agar sumber daya yang ada dalam *workshop* VE dapat memberikan hasil yang terbaik.

5.2.2 Persyaratan

Syarat 4. Kajian VE harus dilakukan sesuai dengan proses sebagai berikut:

Sebelum *workshop* VE:

- a. Tahap persiapan

Pada saat *workshop*:

- b. Tahap informasi
- c. Tahap analisa fungsi
- d. Tahap kreativitas
- e. Tahap evaluasi ide
- f. Tahap pengembangan ide
- g. Tahap evaluasi alternatif
- h. Tahap penyusunan rekomendasi
- i. Tahap presentasi

Setelah *workshop*:

- j. Tahap pelaporan
- k. Tahap evaluasi kajian VE

5.2.3 Tahap Persiapan

5.2.3.1 Tujuan

Tujuan dari tahap persiapan adalah menghasilkan dokumen rencana VE yang digunakan untuk melaksanakan tahap *workshop* VE. Agar rencana VE dapat dibuat, ahli VE perlu memahami konteks sistem/proyek dengan menggunakan serangkaian pertanyaan. Umumnya tahap persiapan sudah menghasilkan banyak nilai tambah dengan menghasilkan wawasan terhadap serangkaian pertanyaan yang diajukan oleh ahli VE.

Umumnya pada tahap persiapan, sebagian tim kerja VE sudah terbentuk karena adanya tim proyek, sehingga ahli VE berpotensi untuk mendapatkan wawasan yang lebih luas dalam kajian VE. Sebagian anggota tim kerja VE yang sudah terbentuk pada tahap persiapan umumnya terdiri dari penyedia jasa konsultansi. Agar mendapatkan wawasan yang lebih luas, ahli VE perlu mengidentifikasi informasi yang diperlukan, informasi tersebut dikumpulkan oleh manajer proyek dan sebagian tim proyek, contoh informasi yang diperlukan dapat dilihat pada Lampiran 4 (normatif).

5.2.3.2 Persyaratan

- Syarat 5. Ahli VE harus mengidentifikasi semua informasi yang diperlukan untuk membuat rencana VE.
- Syarat 6. Ahli VE harus meminta klarifikasi tentang informasi proyek, keputusan yang diambil dari hasil studi terdahulu dari kontrak terkait, dan didokumentasikan sebagai referensi di masa mendatang.
- Syarat 7. Manajer proyek dan sebagian tim kerja VE harus mengumpulkan bahan studi kajian VE yang diperlukan oleh ahli VE.
- Syarat 8. Ahli VE dan Manajer Proyek harus mendiskusikan lingkup pekerjaan, tujuan kajian VE, batasan dalam kajian VE.
- Syarat 9. Ahli VE harus mengidentifikasi fungsi sistem/proyek.
- Syarat 10. Ahli VE harus memandu Manajer Proyek dan sebagian anggota tim kerja VE untuk mengkonsepkan target kinerja (*function performance specification-FPS*), kriteria penentu keberhasilan (*success criteria*) sistem/proyek, dan tim kerja VE (termasuk *stakeholder*).
- Syarat 11. Ahli VE harus membuat agenda *workshop* yang terperinci (rencana kerja/*job plan*) dan disetujui oleh Manajer Proyek.
- Syarat 12. Ahli VE harus menyaring informasi terkait kajian VE yang akan dibagikan kepada tim kerja VE.
- Informasi tersebut diutamakan untuk disimpan dan didistribusikan melalui layanan *cloud storage* (media penyimpanan dokumen berbasis *online* atau digital yang mengandalkan koneksi internet untuk akses data), serta diutamakan bila informasi tersebut tersedia sesuai proses BIM (*Building Information modeling*).
 - Untuk bahan yang bersifat sensitif dan/atau rahasia, dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Manajer Proyek mengenai penyebaran informasi dan/atau pembatasan distribusi informasi tersebut (mis. perhitungan biaya).

- Ahli VE dengan persetujuan dari Manajer Proyek akan memutuskan informasi mana yang akan disajikan dalam bentuk cetak selama *workshop* (mis. foto udara, dicetak atau tidak, dan sebagainya).
- Syarat 13. Ahli VE harus membuat rencana VE (contoh rencana VE pada Lampiran 2 (normatif)).
- Syarat 14. Ahli VE harus menyatakan personil yang akan mempresentasikan hasil kajian VE pada rencana VE.
- Syarat 15. Manajer proyek harus mendistribusikan rencana VE dan informasi yang relevan untuk kajian VE kepada tim kerja VE dilakukan minimal 1 minggu sebelum *workshop* VE.
- Syarat 16. Seluruh anggota tim kerja VE harus membaca informasi yang sudah disebar oleh manajer proyek.
- Syarat 17. Ahli VE harus memandu anggota tim kerja VE dalam mengkonsepkan sajian informasi yang dibutuhkan pada tahap informasi.
- Syarat 18. Manajer proyek harus meminta penyedia jasa konsultansi yang independen untuk menghitung biaya (*cost engineer*) atau *quantity surveyor* untuk tahap *workshop* VE.
- Syarat 19. Manajer proyek harus mengkoordinasikan keperluan pelaksanaan tahap *workshop* VE, seperti logistik lokakarya (*workshop*), akomodasi, dan transportasi untuk tim kerja VE.
- Syarat 20. Manajer proyek harus mengirimkan undangan *workshop* VE kepada tim kerja VE, minimal 1 minggu sebelum pelaksanaan tahap *workshop* VE.
- Syarat 21. Ahli VE harus menjelaskan peran setiap anggota tim kerja VE (termasuk *stakeholder*) yang terlibat dalam tahap *workshop* VE.
- Syarat 22. Ahli VE dan manajer proyek harus menjaga produktivitas tim kerja VE pada tahap *workshop* VE dengan mengkonfirmasi kehadiran anggota tim kerja VE untuk pelaksanaan tahap *workshop* VE.

5.2.4 Tahap Informasi

5.2.4.1 Tujuan

Tahap informasi bertujuan agar seluruh anggota tim kerja VE memiliki informasi yang sama mengenai sistem/proyek. Sebagian anggota tim kerja VE menjelaskan informasi yang relevan terhadap sistem/proyek kepada seluruh anggota tim kerja VE, sehingga seluruh anggota tim kerja VE memiliki informasi yang sama mengenai sistem/proyek. Pada tahap ini tim kerja VE bekerja bersama untuk melakukan rangkaian tahap *workshop* VE, sehingga kehadiran anggota tim kerja VE yang bersifat paruh waktu tidak diperkenankan, karena akan mengurangi produktivitas tim kerja VE.

5.2.4.2 Persyaratan

Syarat 23. Ahli VE dan manajer proyek harus menyajikan informasi dalam *workshop* VE, sebagai berikut:

- a) Tujuan dari kajian VE
- b) Peran setiap pemangku kepentingan yang terlibat
- c) Para pengambil keputusan
- d) Rencana kerja (*job plan*)
- e) Aturan dalam tahap *workshop* VE

Syarat 24. Penyedia jasa penyedia jasa konstruksi, baik konsultansi maupun pekerjaan konstruksi, harus menyajikan informasi sebagai berikut dalam *workshop* VE, antara lain:

- a) Ruang lingkup proyek
- b) Alternatif sudah dirancang (termasuk laporan, biaya, dan sebagainya)
- c) *Stakeholder* yang terlibat
- d) Kondisi lapangan yang ada
- e) Persyaratan hukum dan peraturan
- f) Dasar-dasar dan konsep perencanaan
- g) Batasan masalah
- h) Acuan standar dan pedoman yang digunakan
- i) Penjelasan informasi yang diberikan oleh tim proyek
- j) Ringkasan biaya konstruksi dan/atau biaya siklus hidup (*life-cycle cost*)
- k) Tahapan konstruksi, dan lain-lain sesuai kebutuhan dan ketersediaan

Syarat 25. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus memastikan kembali kriteria penentu keberhasilan.

Syarat 26. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mendefinisikan kriteria penentu keberhasilan dengan deskripsi yang jelas dan terukur (contoh pada Lampiran 5 (normatif)).

Syarat 27. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus melakukan pembobotan terhadap kriteria penentu keberhasilan, contoh: dengan metode *pairwise comparison* (contoh pada Lampiran 5 (normatif)).

5.2.5 Tahap Analisa Fungsi

5.2.5.1 Tujuan

Tahap analisa fungsi bertujuan untuk menentukan fungsi sistem yang dihasilkan oleh proyek. Fungsi sistem/proyek ditentukan oleh tim kerja VE dengan mengidentifikasi fungsi

yang ada pada sistem/proyek, dan menghubungkan fungsi tersebut kedalam diagram fungsi (*function analysis system technique diagram* atau diagram FAST), contoh diagram fungsi pada Lampiran 6 (normatif). Pada diagram FAST, biaya dialokasikan kedalam fungsi, sehingga diketahui fungsi-fungsi yang memiliki biaya besar. Sistem dikatakan bekerja sesuai dengan fungsi yang diperuntukkan bila sistem tersebut dapat memenuhi kinerja yang diharapkan (pada fungsi tersebut). Kinerja suatu fungsi harus dirinci kedalam tabel *function performance specification*.

5.2.5.2 Persyaratan

- Syarat 28. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus membuat diagram fungsi. Diagram fungsi harus dipahami, dan dinilai lengkap oleh tim kerja VE.
- Syarat 29. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mengklasifikasi fungsi menjadi fungsi primer dan sekunder.
- Syarat 30. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mengetahui komponen-komponen biaya terbesar dari sebuah sistem/proyek (contoh: dengan menggunakan prinsip Pareto).
- Syarat 31. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mengalokasikan biaya sistem/proyek kedalam fungsi yang ada pada diagram fungsi.
- Syarat 32. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus membuat FPS (*function performance and specification*) untuk fungsi primer, dan fungsi yang memiliki biaya paling besar atau yang mempengaruhi nilai sistem, (contoh FPS pada Lampiran 7 (normatif)).

5.2.6 Tahap Kreativitas

5.2.6.1 Tujuan

Tujuan dari tahap kreativitas adalah memperoleh ide-ide yang dapat mengoptimalkan sistem/proyek. Umumnya sistem/ proyek dioptimalkan dengan mencari solusi atas topik sebagai berikut: fungsi, kinerja, resiko, kriteria penentu keberhasilan, dan lain-lain. Pengumpulan ide juga dapat dilakukan untuk ruang lingkup yang lebih luas (contoh: pada *super-system*) – walaupun terdapat pembatasan ruang lingkup, karena penyelesaian terhadap ruang lingkup yang lebih luas berpotensi untuk mengoptimalkan sistem/proyek. Ide dapat bersifat abstrak, atau testruktur. Untuk mendapatkan ide-ide tersebut, Ahli VE menggunakan metode pemicu kreativitas, mencegah penghambat kreativitas, menetapkan dan menjelaskan peraturan dasar kepada tim kerja VE.

5.2.6.2 Persyaratan

- Syarat 33. Tim kerja VE dipandu oleh Ahli VE harus memilih topik-topik untuk tahap kreativitas.

Syarat 34. Tim kerja VE harus memberikan ide terhadap topik yang telah dipilih.

Syarat 35. Ahli VE harus menggunakan satu (atau lebih) metode pemicu kreativitas dalam pengumpulan ide, contoh metode kreativitas yang umum digunakan adalah *brainstorming* (contoh metode *brainstorming* pada Lampiran 8 (normatif)).

5.2.7 Tahap Evaluasi Ide

5.2.7.1 Tujuan

Tujuan dari tahap evaluasi ide adalah untuk mengevaluasi ide-ide yang berpotensi memberikan nilai tambah untuk sistem/proyek. Tahap evaluasi dapat dilakukan dengan satu atau lebih metode evaluasi, seperti: *T-charting*, *voting*, *spreadsheet*, aplikasi telepon selular cerdas (*smartphone*), dan lain-lain (contoh metode evaluasi pada Lampiran 9 (normatif)).

5.2.7.2 Persyaratan

Syarat 36. Tim kerja VE dipandu oleh Ahli VE harus mengevaluasi ide-ide yang dihasilkan pada tahap kreativitas, dengan cara antara lain:

- a) Mengeliminasi ide-ide yang berpotensi rendah
- b) Mengelompokkan sejumlah ide dengan topik yang sama
- c) Pembobotan ide untuk menetapkan ide yang terbaik, dan/atau
- d) Memilih ide-ide untuk dikembangkan lebih lanjut.

Syarat 37. Ahli VE harus mencantumkan hasil evaluasi ide kedalam laporan VE agar dapat digunakan selanjutnya sebagai referensi pada proyek lain.

5.2.8 Tahap Pengembangan Ide

5.2.8.1 Tujuan

Tahap pengembangan ide bertujuan untuk mengembangkan ide-ide yang sudah dievaluasi dari tahap evaluasi ide menjadi alternatif. Pengembangan ide dapat dilakukan dengan melakukan elaborasi beberapa ide ke dalam suatu kelompok yang sama menjadi alternatif (contohnya dengan menggunakan *morphological chart* pada Lampiran 10 (normatif)), pengembangan ide juga dapat dilakukan untuk ide tunggal. Pengelompokkan dapat didasarkan pada tema/ topik tertentu (yang umumnya terdapat pada kriteria penentu keberhasilan, fungsi dan kinerja, contoh: konektivitas, waktu tempuh, total biaya siklus hidup).

5.2.8.2 Persyaratan

Syarat 38. Tim Kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mengelaborasi ide menjadi alternatif yang dapat meningkatkan nilai sistem/proyek.

- Syarat 39. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mendokumentasikan hasil alternatif kedalam lembar elaborasi ide, yang berisi informasi sebagai berikut (contoh lembar elaborasi ide pada Lampiran 11 (normatif)):
- a) Konsep awal (*original*)
 - b) Konsep alternatif (termasuk gambar, foto, perhitungan)
 - c) Kelebihan dan kekurangan alternatif berdasarkan kriteria penentu keberhasilan, FPS
 - d) Cara implementasi alternatif
 - e) Biaya konstruksi dan biaya siklus hidup untuk masing-masing alternatif
- Syarat 40. Sebagian anggota tim kerja VE (yaitu *quantity surveyor*, dan/atau *cost engineer*) harus menghitung dan menetapkan biaya siklus hidup alternatif.
- Syarat 41. Sebagian anggota tim kerja VE yang terdiri dari penyedia jasa konsultansi (yaitu *quantity surveyor*, dan/atau *cost engineer*) harus memperkirakan biaya dengan tingkat kelengkapan, akurasi, dan konsistensi yang diperlukan, sehingga dapat dibandingkan kelayakan ekonomi masing-masing alternatif.
- Syarat 42. Ahli VE harus mendeskripsikan tingkat akurasi perkiraan biaya pada dokumen rencana VE dan laporan hasil kajian VE.
- Syarat 43. Ahli VE harus mendokumentasikan hasil alternatif kedalam laporan kajian VE.

5.2.9 Tahap Evaluasi Alternatif

5.2.9.1 Tujuan

Tahap evaluasi alternatif bertujuan untuk mencari nilai tambah dari alternatif-alternatif yang dihasilkan dari tahap pengembangan ide. Nilai tambah dari alternatif diinterpretasikan sehingga rekomendasi dapat disusun. Untuk mendapatkan nilai tambah dari masing-masing alternatif, dilakukan perbandingan antar alternatif (contoh: dengan menggunakan metode analisa multi kriteria, atau menggunakan metode *choosing by advantages/CBA*).

Tim kerja VE umumnya setuju terhadap nilai dari sebuah sistem/proyek karena sudah melalui beberapa tahap *workshop* VE; namun bila terdapat perbedaan pendapat, maka hal tersebut harus didokumentasikan kedalam laporan kajian VE pada bagian 'setuju untuk tidak setuju', agar selanjutnya dapat disampaikan kepada para pengambil keputusan.

5.2.9.2 Persyaratan

- Syarat 44. Ahli VE harus mendokumentasikan alternatif yang direkomendasikan dan tidak direkomendasikan (termasuk alasan pemilihannya).
- Syarat 45. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus melakukan penilaian alternatif berdasarkan nilai tambah.

- Syarat 46. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mendasarkan nilai tambah pada kriteria keberhasilan, fungsi, performa, dan biaya.
- Syarat 47. Ahli VE harus menggunakan metode terbaik yang tersedia untuk melakukan penilaian alternatif (contoh metode: analisa multi kriteria, *choosing by advantages/CBA*).
- Syarat 48. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus memberikan hasil evaluasi yang dapat diinterpretasikan dalam kalimat/kata yang dapat dipahami oleh tim kerja VE dan khalayak umum.
- Syarat 49. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus melakukan interpretasi yang didasarkan pada informasi yang terverifikasi dan dapat dilacak.
- Syarat 50. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari masing-masing alternatif.
- Syarat 51. Apabila terdapat permasalahan atau isu yang perlu diselesaikan, Ahli VE harus memfasilitasi pertemuan berikutnya, sehingga rekomendasi untuk manajemen dapat diterima oleh manajer proyek.

5.2.10 Tahap Penyusunan Rekomendasi

5.2.10.1 Tujuan

Tahap penyusunan rekomendasi bertujuan untuk menyusun rekomendasi-rekomendasi yang akan diberikan kepada para pengambil keputusan. Salah satu faktor keberhasilan dalam kajian VE adalah bahwa keputusan tidak diambil oleh tim kerja VE. Dengan menerapkan prinsip ini, tim kerja VE diberi keleluasaan dan kebebasan yang cukup untuk menghasilkan solusi bagi para pemangku kepentingan. Tim kerja VE akan menyiapkan rekomendasi untuk pemilik proyek di akhir kajian VE.

5.2.10.2 Persyaratan

- Syarat 52. Ahli VE harus menginformasikan kembali kepada tim kerja VE mengenai para pengambil keputusan.
- Syarat 53. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE menyusun rekomendasi untuk para pengambil keputusan berdasarkan:
- a) Evaluasi alternatif
 - b) Evaluasi ide
- Syarat 54. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus membuat rencana tindak lanjut untuk mengimplementasikan ide-ide dan/atau alternatif-alternatif dalam *workshop* VE.
- Syarat 55. Apabila terjadi perbedaan pendapat atas rekomendasi dalam *workshop* VE, ahli VE harus menulis perbedaan pendapat atas rekomendasi dalam laporan VE

dengan jelas dan objektif (tidak memihak) sebagai bagian dari rekomendasi (“setuju untuk tidak setuju”/ “*agree to disagree*”).

Syarat 56. Ahli VE harus menulis rekomendasi kedalam laporan VE.

5.2.11 Tahap Presentasi

5.2.11.1 Tujuan

Tahap presentasi bertujuan untuk mempresentasikan hasil kajian VE kepada pemilik proyek sehingga para pengambil keputusan memiliki dasar pertimbangan dalam menetapkan keputusan atas rekomendasi. Tahap presentasi dapat dilakukan dengan menghadirkan pengambil keputusan di akhir tahap kajian VE, ketika tim kerja VE memberikan presentasinya.

Presentasi hasil kajian VE terdiri dari tahap kajian VE (proses), rekomendasi dari hasil evaluasi alternatif dan evaluasi ide. Ahli VE menjelaskan tahap kajian VE (proses), sedangkan sebagian tim kerja VE (penyedia jasa konsultasi) menjelaskan rekomendasi dari hasil evaluasi alternatif dan evaluasi ide.

Hasil kajian VE dapat menjadi input untuk kegiatan selanjutnya, sehingga penting untuk memperhatikan penentuan waktu *workshop* VE dan waktu pengambilan keputusan.

5.2.11.2 Persyaratan

Syarat 57. Ahli VE harus menyusun dan mempresentasikan hasil kajian VE sebagai berikut kepada pengambil keputusan:

- a. Penjelasan bagaimana tim kerja VE dapat mencapai rekomendasi tersebut (tahap kajian VE)
- b. “Setuju untuk tidak setuju” (apabila ada)
- c. Pemberi presentasi harus siap menjelaskan semua langkah dan hasil dari tahap sebelumnya

Syarat 58. Sebagian tim kerja VE (penyedia jasa konsultasi) harus menyusun dan mempresentasikan hasil kajian VE berupa rekomendasi dari tim kerja VE kepada pengambil keputusan:

5.2.12 Tahap Pelaporan

5.2.12.1 Tujuan

Tahap pelaporan bertujuan untuk melaporkan secara tertulis hasil kajian VE kedalam laporan kajian VE, dan menjadi bahan pembelajaran dan evaluasi. Laporan kajian VE disusun oleh ahli VE, dengan bantuan tim kerja VE.

Tugas ahli VE berakhir ketika tahap presentasi, laporan kajian VE, dan laporan evaluasi kajian VE diterima oleh manajer proyek terkait. Penerimaan dokumen-dokumen ini dituangkan ke dalam berita acara serah terima.

Manajer proyek bertanggung jawab untuk mengimplementasikan keputusan yang diambil oleh pengambil keputusan, termasuk rekomendasi dari tim kerja VE yang sudah disetujui. Ahli VE bertanggung jawab terhadap kesesuaian pelaksanaan kajian VE dengan pedoman ini dan menandatangani kesesuaian tersebut dalam laporan VE.

5.2.12.2 Persyaratan

- Syarat 59. Ahli VE harus menulis laporan VE dengan bantuan dari tim kerja VE.
- Syarat 60. Tim kerja VE dipandu oleh ahli VE harus mengelaborasi deskripsi teknis pada laporan VE.
- Syarat 61. Ahli VE harus mengisi laporan kajian VE dengan segala informasi, proses, dan hasil dari tahap *workshop* VE.
- Syarat 62. Ahli VE dan manajer proyek harus mengirimkan laporan VE kepada anggota tim kerja VE dan para pengambil keputusan dalam bentuk dokumen elektronik terkendali (*softcopy*), termasuk seluruh bahan pembahasan yang ada dalam tahap *workshop* VE (sebagai lampiran).
- Syarat 63. Ahli VE harus mengunggah laporan VE ke folder BIM proyek (jika ada) atau media penyimpanan lain.
- Syarat 64. Ahli VE harus menandatangani laporan VE yang berisi kesesuaian pelaksanaan kajian VE dengan pedoman ini.
- Syarat 65. Ahli VE harus menyelesaikan konsep laporan kajian VE dalam kurun waktu 1 minggu setelah pelaksanaan *workshop* VE.
- Syarat 66. Ahli VE harus menyelesaikan laporan kajian VE dalam waktu 1 minggu setelah seluruh informasi dan analisa yang diperlukan diselesaikan, namun tidak boleh lebih dari 1 bulan setelah pelaksanaan *workshop* VE.

5.2.13 Tahap Evaluasi Kajian VE

5.2.13.1 Tujuan

Evaluasi Kajian VE bertujuan untuk mendapatkan umpan balik (*feedback*) dan masukan-masukan perbaikan atas pelaksanaan kajian VE. Evaluasi kajian VE dilakukan berdasarkan pedoman ini.

Dalam rangka meningkatkan kualitas kajian VE secara terus menerus, maka diperlukan adanya evaluasi terhadap masing-masing kajian VE yang telah dilaksanakan (contoh lembar evaluasi kajian VE pada Lampiran 12 (normatif)). Evaluasi kajian VE ditulis didalam laporan VE.

5.2.13.2 Persyaratan

- Syarat 67. Ahli VE harus melakukan penilaian terhadap kajian VE berdasarkan lembar evaluasi sesuai dengan Lampiran 12 (normatif).
- Syarat 68. Ahli VE harus mencantumkan evaluasi kajian VE kedalam laporan evaluasi kajian VE.
- Syarat 69. Manajer proyek melaporkan evaluasi kajian VE ke Direktorat Jenderal Bina Marga secara berjenjang, termasuk rekomendasi untuk meningkatkan kualitas kajian VE selanjutnya, dan lain-lain.

5.3 Durasi dan Biaya Kajian VE

Waktu yang diperlukan untuk kajian VE bergantung pada kebutuhan dan hasil yang diinginkan. Umumnya durasi kajian VE untuk tahap persiapan adalah 4 minggu, tahap *workshop* VE adalah 1 minggu, dan untuk tahap pelaporan dan evaluasi kajian VE adalah 1 minggu hingga 1 bulan (dikarenakan adanya analisa/informasi tambahan setelah tahap *workshop* VE). Umumnya total durasi untuk kajian VE dari mulai hingga selesai adalah sekitar 6 minggu. Berikut adalah pedoman umum durasi yang dapat digunakan:

- a) Durasi yang dibutuhkan untuk membuat rencana VE (termasuk pembahasan ruang lingkup *workshop*, tujuan kajian VE, dan pembatasan masalah kajian VE) dapat bervariasi dari 1 jam hingga beberapa hari.
- b) Durasi untuk mengumpulkan data-data yang relevan adalah 1 hingga 2 minggu (atau bila pengumpulan data memerlukan waktu yang relatif lama, maka kajian VE dapat ditunda terlebih dahulu hingga data yang diperlukan tersedia).
- c) Durasi minimum yang dibutuhkan dari mengirimkan undangan *workshop* VE ke pelaksanaan *workshop* VE adalah 1 minggu.
- d) Durasi untuk menyelesaikan tahap *workshop* VE adalah 2 hingga 5 hari.
- e) Pembuatan laporan kajian VE dan laporan evaluasi kajian VE membutuhkan waktu 1 minggu hingga 4 minggu.

Biaya kajian VE diatur berdasarkan ketentuan yang berlaku.

- Syarat 70. Durasi minimum dari sebuah *workshop* VE adalah 16 jam.
- Syarat 71. Durasi *workshop* VE ditentukan oleh rencana kerja (*job plan*).
- Syarat 72. Tim kerja VE harus hadir selama tahap *workshop* VE berlangsung (tidak diperbolehkan adanya kehadiran yang bersifat paruh waktu).

5.4 Mentor untuk ahli VE

5.4.1.1 Pengantar

Dalam kasus tertentu, seorang ahli VE membutuhkan bantuan dari seorang ahli VE lain yang tersertifikasi pada tingkat PVM/CSV sebagai mentor VE. Hal ini juga bertujuan untuk membantu ahli VE dalam mencapai tingkat PVM/CSV. Ahli VE dan mentor VE diperbolehkan untuk berkomunikasi melalui media elektronik dan/atau pertemuan langsung. Mentor VE tidak perlu hadir dalam *workshop* VE (namun tidak dilarang). Tim proyek dapat mempekerjakan mentor ahli VE yang berskala internasional sesuai ketentuan Tabel 1 pedoman ini.

5.4.1.2 Persyaratan

Bila dibutuhkan seorang mentor bagi ahli VE, maka berikut adalah persyaratan yang harus dipenuhi:

- Syarat 73. Ahli VE harus tetap bertanggung jawab untuk melakukan kajian VE termasuk hasil kajian VE.
- Syarat 74. Ahli VE harus tetap bertanggung jawab untuk melakukan koordinasi antara tim kerja VE dengan mentor VE.
- Syarat 75. Mentor VE harus memiliki sertifikasi dengan tingkat PVM/CSV yang valid (masih berlaku).
- Syarat 76. Mentor VE harus melatih, membantu, dan mengawasi ahli VE pada saat kajian VE, dari tahap persiapan hingga berakhirnya tugas ahli VE (lihat ketentuan 5.2.12 pedoman ini).
- Syarat 77. Ahli VE harus mendapatkan persetujuan tertulis dari mentor VE untuk: rencana kajian VE, rencana kerja VE (*job plan*), dan evaluasi kajian VE, beberapa hari sebelum dokumen tersebut akan digunakan.
- Syarat 78. Ahli VE dan mentor VE harus melakukan evaluasi dan diskusi setelah berakhirnya sebagian tahap *workshop* setiap harinya (selama proses *workshop* VE berlangsung).
- Syarat 79. Evaluasi kajian VE dilakukan oleh ahli VE dan mentor ahli VE berdasarkan Lampiran 12.

Bibliografi

ASTM E1699-14, 2014, Standard Practice for Performing Value Engineering (VE)/ Value Analysis (VA) of Projects, Products and Processes.

EN1325, 2014, Value Management-Vocabulary-terms and definitions.

European Governing Board EGB: <https://valueforeurope.com/>

International Council on Systems Engineering (IncoSE), 2015, System Engineering Handbook.

National Economic and Development Authority (NEDA), 2009, Value Analysis Handbook, Philippine

Netherlands Certification Counsel Value Management NCRVM, <https://www.dace.nl/ncrvvm>

Project Management Institute, 2021, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – and the Standard for Project Management 7th edition Society of Value Engineering International, <https://www.value-eng.org/>.

Society of Value Engineering International, 2020, VM Guide, USA.

US Army Corps of Engineer, 2021, Value Study Guide, USA.

Daftar Penyusun dan Unit Kerja Pemrakarsa

No	Nama	Unit Kerja
1	Miftachul Munir	Direktorat Sistem dan Strategi Penyelenggaraan Jalan dan Jembatan
2	Rindy Farrah Indah Dewi	Direktorat Sistem dan Strategi Penyelenggaraan Jalan dan Jembatan
3	Frieska Evita Ayurananda	Direktorat Sistem dan Strategi Penyelenggaraan Jalan dan Jembatan
4	Fadil	Direktorat Sistem dan Strategi Penyelenggaraan Jalan dan Jembatan
5	Vitto Bokar Harahap	Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
6	Elviany	Direktorat Pembangunan Jembatan
7	Hendra Widhatra	Direktorat Pembangunan Jembatan
8	Andriyani Indah Sartika	Direktorat Pembangunan Jalan
9	Handiyana	Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
10	Deni Susilawan	Project Management Consultant, ESP, ADB Loan No. 3455-INO
11	Salman Farisi	
12	Alfa Adib Ash Shiddiqi	Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
13	Gede B. Suprayoga	Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
14	Julia Augustine	Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatera Selatan
15	Elsa Putra Friandi	Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatera Selatan
16	Ade Mulyawan	Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Aceh
17	Fikri Afzal	Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Aceh
18	Aris Rudianto Nugroho	Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional DKI – Jawa Barat
19	Raden Anwar Yamin	Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
20	Soeardi Bahar	Himpunan Ahli Value Engineering Indonesia
21	Efrizal	Project Management Unit IRSL
22	Biot Zacharia	Project Management Unit JICA & China 2021
23	Hein de Jong	Project Management Consultant, ESP, ADB Loan No. 3455-INO
24	Leslie Robertson	Project Management Consultant, ESP, ADB Loan No. 3455-INO

No	Nama	Unit Kerja
25	Alvin Tehmono	Project Management Consultant, ESP, ADB Loan No. 3455-INO Himpunan Ahli Value Engineering Indonesia

SALINAN

Lampiran 1 (normatif)

Pertanyaan yang harus dijawab oleh kajian VE

VE menggunakan proses sistematis yang berupaya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan mendasar terhadap sistem. Adapun pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dirangkum sebagai berikut:

- 1) Apa yang dibutuhkan?
- 2) Apa yang dilakukan oleh sistem tersebut?
- 3) Apa yang harus dilakukan oleh sistem tersebut?
- 4) Berapa biaya yang dibutuhkan oleh sistem tersebut?
- 5) Apa alternatif-alternatif yang dapat meningkatkan atau membuat konstan fungsi dan biaya?
- 6) Berapa biaya yang dibutuhkan oleh alternatif tersebut?
- 7) Solusi-solusi mana yang memberikan nilai terbaik terhadap biaya yang dikeluarkan?

Lampiran 2 (normatif)

Susunan rencana VE

Berikut adalah hal-hal yang harus dielaborasikan kedalam rencana VE:

1. Apa itu VE?
2. Mengapa kajian VE ini dilakukan?
3. Tujuan-tujuan kajian VE
4. Analisa pemangku kepentingan (*stakeholder analysis*)
5. Anggota tim kerja VE dan keahliannya, termasuk proses undangan.
6. Kriteria penentu keberhasilan (*success factors*) dari sistem yang direncanakan/didesain.
7. Agenda kerja (garis besar)
8. Peraturan-peraturan untuk mencapai kajian VE yang sukses
9. Deskripsi hasil-hasil *workshop*
10. Deskripsi proyek setelah *workshop* VE
11. Kriteria penentu keberhasilan (*success factors*) dari tim kerja VE
12. Keahlian yang dibutuhkan, informasi yang dibutuhkan, presentasi yang diharapkan
13. Pengenalan fasilitator VE (atau AHLI VE)
14. Tanggal dan lokasi studi/workshop VE
15. Perencanaan tahap-tahap kajian VE (dimulai dari *intake*)

Lampiran 3 (normatif)

Wewenang dan Tanggung Jawab (RACI Matrix)

Wewenang dan tanggung jawab masing-masing peran yang melaksanakan kegiatan kajian VE dapat dilihat pada tabel berikut

Syarat.	Kegiatan	Ahli VE	Manajer Proyek	Tim kerja VE	Mentor VE (bila relevan)
2, 3	Menentukan tim kerja VE	R	A	I	C
7	Mengumpulkan bahan kajian VE	C	R,A	R	I
18	Meminta badan usaha konsultan/konsultan perorangan yang independen	C	R,A	I	I
64	Menandatangani laporan VE yang berisi kesesuaian pelaksanaan kajian VE dengan pedoman ini	R	A	I	C
8	Mengkonsepkan lingkup pekerjaan, tujuan kajian VE, batasan dalam kajian VE	C	R,A	I	C
10	Mengkonsepkan FPS, kriteria penentu keberhasilan sistem/proyek, dan tim kerja VE (termasuk stakeholder)	C	R,A	C/I	I
11	Membuat agenda <i>workshop</i> yang terperinci (<i>job plan</i>)	R	A	I	C
15	Mendistribusikan rencana VE dan informasi yang relevan untuk kajian VE	C	R,A	I	I
17	Memandu anggota tim kerja VE dalam menyajikan informasi yang dibutuhkan pada tahap informasi	R	A	I	I
19	Mengkoordinasikan keperluan pelaksanaan tahap <i>workshop</i> VE	C	R,A	I	I
20,22	Mengirimkan undangan <i>workshop</i> VE dan mengkonfirmasi kehadiran anggota tim kerja VE untuk pelaksanaan tahap <i>workshop</i> VE.	C	R,A	I	I
28-32	Melakukan tahap analisa fungsi	C	A	R	I
33-35	Melakukan tahap kreativitas	C	A	R	I
36-37	Mengevaluasi ide-ide	C	A	R	I
38-43	Mengembangkan ide menjadi alternatif	C	A	R	I
44-51	Mengevaluasi alternatif	C	A	R	I
53	Menyusun rekomendasi untuk para pengambil keputusan	C	A	R	C
58	Mempresentasikan hasil kajian VE kepada para pengambil keputusan	C	A	R	I
67	Melakukan penilaian terhadap kajian VE	R,A	C	C	C
78	Membahas evaluasi kajian VE	A	I		R
69	Melaporkan evaluasi kajian VE ke Direktorat Jenderal Bina Marga	I	R,A	-	I
73-79	Membina (<i>coaching</i>) ahli VE	A	I	-	R

Catatan:

Tabel ini tidak mengatur proses manajemen proyek atau proses perencanaan/perancangan lainnya.

R = Responsible/ bertanggung jawab (juga pemberi rekomendasi). Adalah peran yang melakukan pekerjaan untuk menyelesaikan 'kegiatan' tertentu. Setidaknya harus ada satu peran yang bertanggung jawab untuk setiap 'kegiatan', walaupun peran tersebut dapat didelegasikan untuk membantu pekerjaan yang perlu diselesaikan.

A = Accountable/ Akuntabel (juga pemberi persetujuan atau otoritas pemberi persetujuan akhir). Adalah peran yang bertanggung jawab atas penyelesaian pekerjaan (deliverables), peran yang memastikan prasyarat tugas terpenuhi dan yang mendelegasikan pekerjaan kepada mereka yang

bertanggung jawab. Dengan kata lain, seorang dengan peran 'akuntabel' harus menandatangani (menyetujui) pekerjaan yang disediakan oleh orang yang berperan sebagai '*responsible*'. Peran akuntabel hanya diperbolehkan sebanyak 1 disetiap 'kegiatan'.

C = Consulted (konsultan atau penasihat). Adalah peran yang pendapatnya diminta, biasanya peran ini diisi oleh ahli terkait (*subject matter experts*). Komunikasi dengan peran ini dilakukan dengan dua arah

I = Informed (diinformasikan). Adalah peran yang diinformasikan mengenai informasi terbaru tentang progress, umumnya diinformasikan pada saat suatu 'kegiatan' atau pekerjaan sudah diselesaikan; dan merupakan peran yang dapat dikomunikasikan dengan cara 'satu arah'

Mereka yang selalu terbaru tentang kemajuan, seringkali hanya setelah menyelesaikan tugas atau hasil. Komunikasi dengan peran ini umumnya dilakukan dengan satu arah

SALINAN

Lampiran 4 (normatif)

Contoh informasi yang diperlukan untuk kajian VE

Contoh informasi yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Standar desain Direktorat Jenderal Bina Marga, dan standar lain yang akan digunakan (Nasional ataupun Internasional)
- Kriteria desain
- Desain (gambar, layout, plan profile, detail)
- Gambar konteks (peta, foto, diagram yang sesuai)
- Alokasi anggaran proyek
- Perkiraan biaya konstruksi proyek, termasuk perincian biaya (*engineering estimate*)
- Biaya siklus hidup (*life cycle cost*)
- Perhitungan teknis dan desain dan analisis data pendukung lainnya (contoh: perhitungan struktur, geoteknik)
- Alternatif yang dipertimbangkan sebelumnya
- Izin yang diperlukan
- Peraturan yang mengatur pelaksanaan konstruksi
- Persyaratan pemeliharaan
- Tahapan konstruksi / metode konstruksi
- Data survei tanah, termasuk hasil laboratorium

Lampiran 5 (normatif)

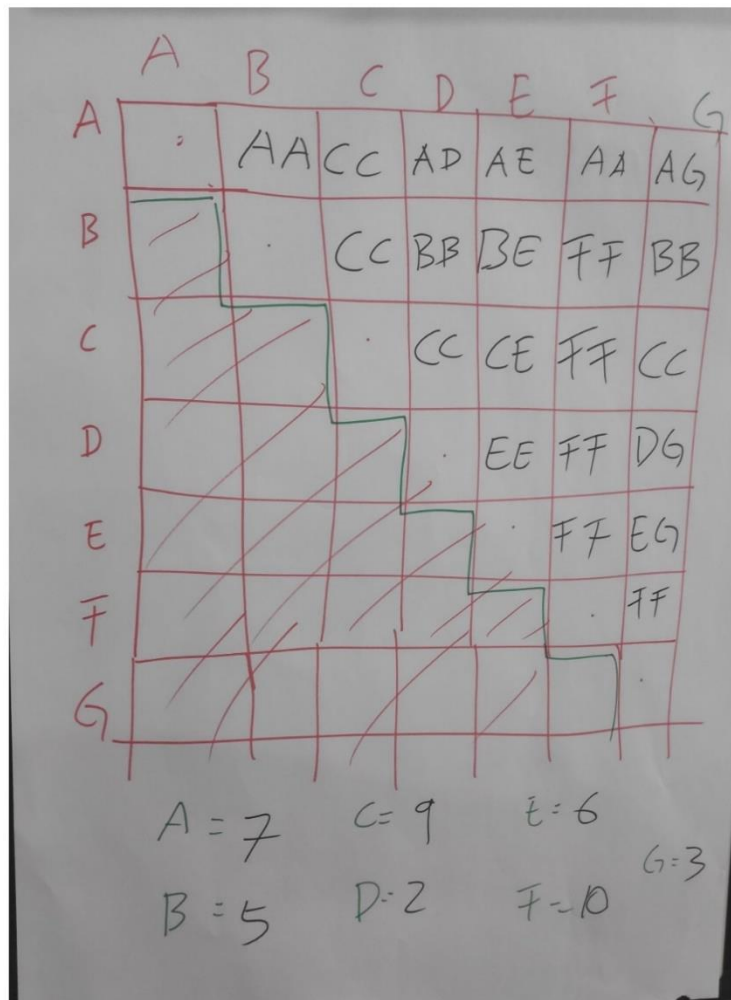
Kriteria penentu keberhasilan dan *pairwise comparison*

Kriteria penentu keberhasilan	Deskripsi kriteria	Unit/satuan pengukuran [..]	Angka yang diharapkan	Fleksibilitas (0 - tidak fleksible, 4- fleksible)	Keterangan
Ekonomis	Target biaya konstruksi	Rupiah	Rp.542 m	0	Berdasarkan engineering estimate (lihat catatan kaki)
Durabilitas/keawetan	Umur rencana	tahun	100 tahun	0	
Kemudahan Pemeliharaan	metode pemeliharaan	cost - rupiah/tahun	Rp. 1m	2	Flexibel bila dibutuhkan (lihat catatan kaki)
		cost - rupiah/5 tahun	Rp. 10 m	2	Flexibel bila dibutuhkan (lihat catatan kaki)
	Ketersediaan jalan akses untuk pemeliharaan				
Kapasitas	Potensi jumlah kendaraan yang akan melintas (LHRT)	SMP per hari	19500 - 27100	3	Nilai tersebut hanya bersifat perkiraan, sebagai catatan jalan nasional ruas Kretek Parangtritis: 12.000 (LHRT)
	Beban kendaraan per titik	ton	25 ton		Jembatan berpotensi dilalui oleh beban berat
Estetika	Jembatan dengan konsep estetika arsitektur	Jumlah "landmark"? Jumlah turis per tahun? ... ?	?? ; ?? ; ??	4	
Jangka waktu pelaksanaan	Target waktu konstruksi	bulan	30 bulan	0	Jangka waktu konstruksi 30 bulan untuk menyelesaikan desain eksisting, yaitu desain jembatan pylon-cable stayed
Dampak Lingkungan	Dampak ekosistem; dampak sosial	?? ; ?? ; ??	?? ; ?? ; ??		

Contoh kriteria penentu keberhasilan pada tabel diatas merupakan hasil dari kajian VE pada proyek Jembatan Kretek 2. Kriteria penentu keberhasilan didapat dengan menjawab pertanyaan: "menurut anda, kapan proyek ini dapat dikatakan berhasil/sukses?". Kriteria penentu keberhasilan harus dapat dijabarkan secara kuantitatif sehingga dapat membantu proses penilaian alternatif pada tahap evaluasi alternatif. Fleksibilitas didefinisikan dengan seberapa jauh batas maksimum dan minimum dari angka target.

<i>Pairwise Comparison</i>	Ekonomis	Durabilitas/keawetan	Kemudahan Pemeliharaan	Kapasitas	Estetika	Jangka waktu pelaksanaan	Dampak Lingkungan	%
Ekonomis	X	1.00	1.00	1.00	9.00	3.00	0.33	23
Durabilitas/keawetan		X	3.00	1.00	3.00	3.00	0.33	17
Kemudahan Pemeliharaan			X	0.33	3.00	3.00	1.00	13
Kapasitas				X	3.00	3.00	1.00	18
Estetika					X	0.33	0.33	3
Jangka waktu pelaksanaan						X	0.33	7
Dampak Lingkungan							X	21
								100

Pairwise comparison (contoh: tabel diatas) dilakukan untuk mengetahui bobot kepentingan dari masing-masing kriteria penentu keberhasilan. Terdapat beberapa metode dalam melaksanakan *pairwise comparison* (dapat dipelajari pada training VE). Contoh tabel diatas diambil dari proyek Jembatan Kretek 2 (kriteria yang diperbandingkan harus sama dengan kriteria yang terdapat pada tabel 'kriteria penentu keberhasilan'), sementara tabel dibawah adalah contoh *pairwise comparison* untuk proyek lain (konstruksi jalan) dengan metode lain.



Kode	Keterangan / kriteria	Jumlah
A	Pengembangan Wilayah	7
B	Meningkatkan ekonomi	5
C	Mengurangi potensi kecelakaan	9
D	Mempersingkat waktu tempuh	2
E	Kapasitas jalan	6
F	Pembebasan lahan	10
G	Kemudahan pelaksanaan	3

Lampiran 6 (normatif)

Contoh diagram FAST

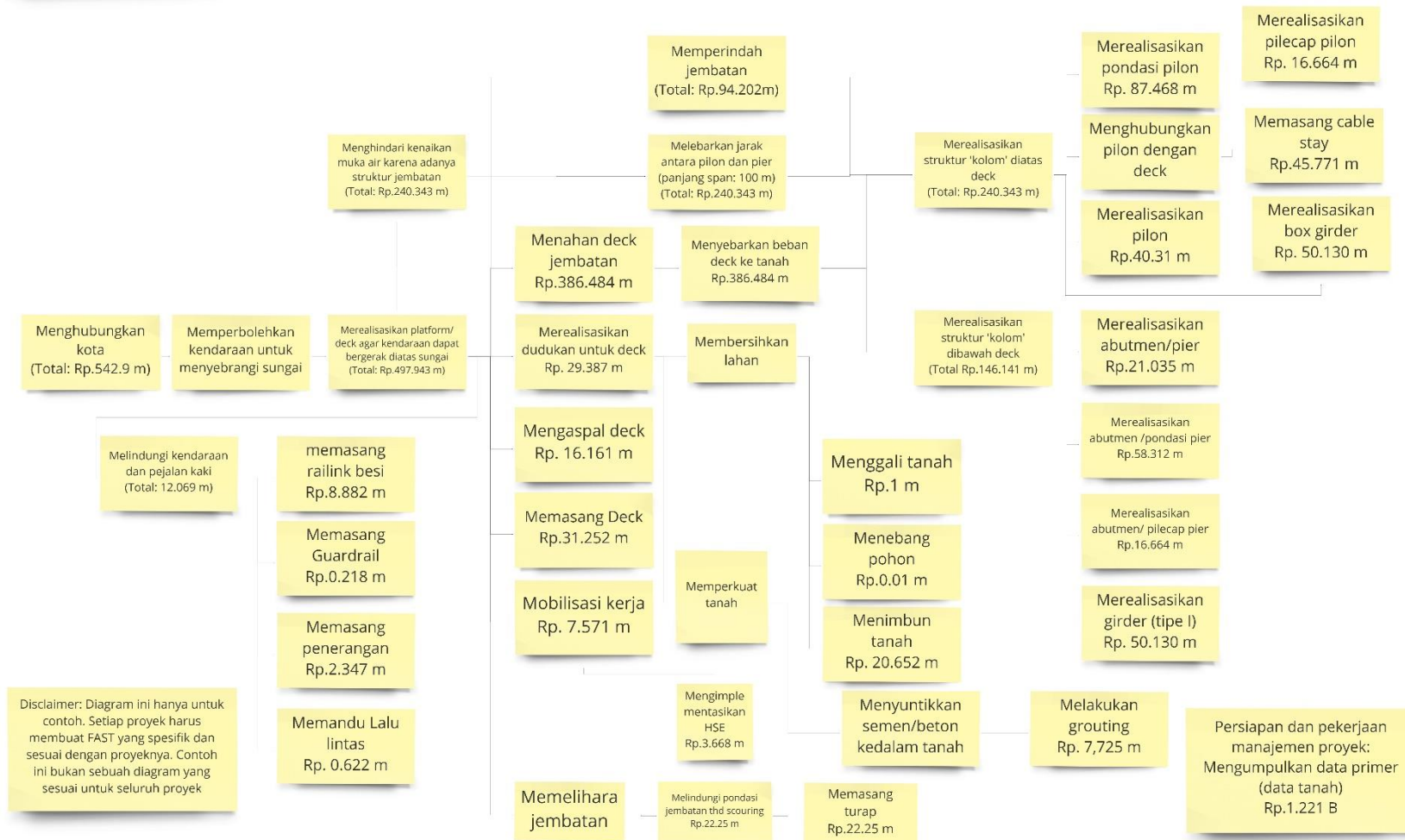
Contoh diagram FAST untuk beberapa sistem dapat dilihat pada gambar-gambar di bawah. Diagram-diagram ini merupakan contoh dari beberapa proyek spesifik yang sudah selesai dilakukan kajian VE.

Untuk proyek yang sedang dikerjakan, tim kerja VE harus membuat diagram FAST yang khusus untuk proyek tersebut (sesuai dengan syarat yang terdapat pada pedoman ini dan kebutuhan sistem).

SALINAN

\rightarrow

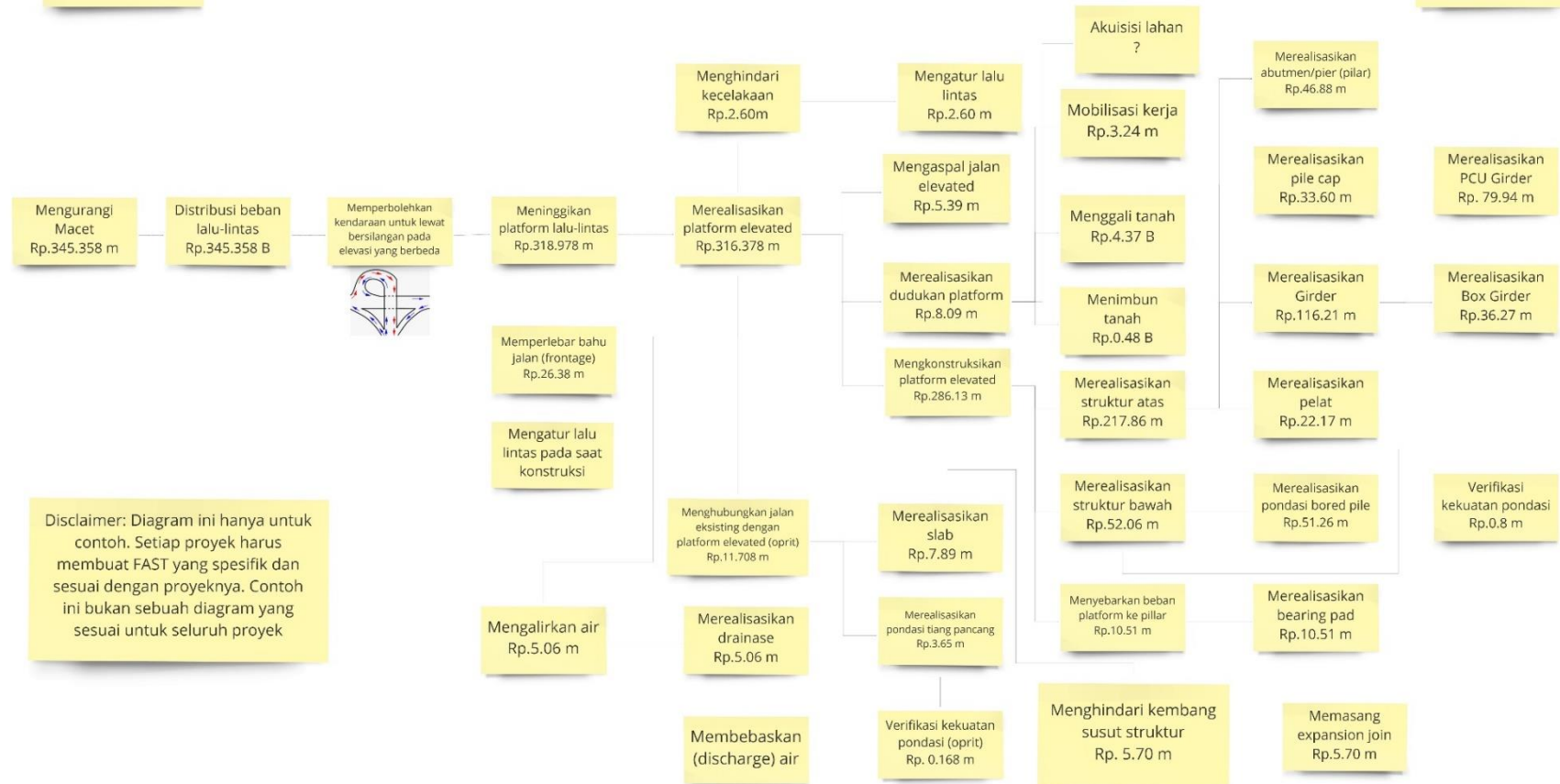
Mengapa

 \angle 

Bagaimana
->

Contoh: Diagram FAST Proyek Flyover Kopo (2019). Version 2, October 2019

Mengapa
<-



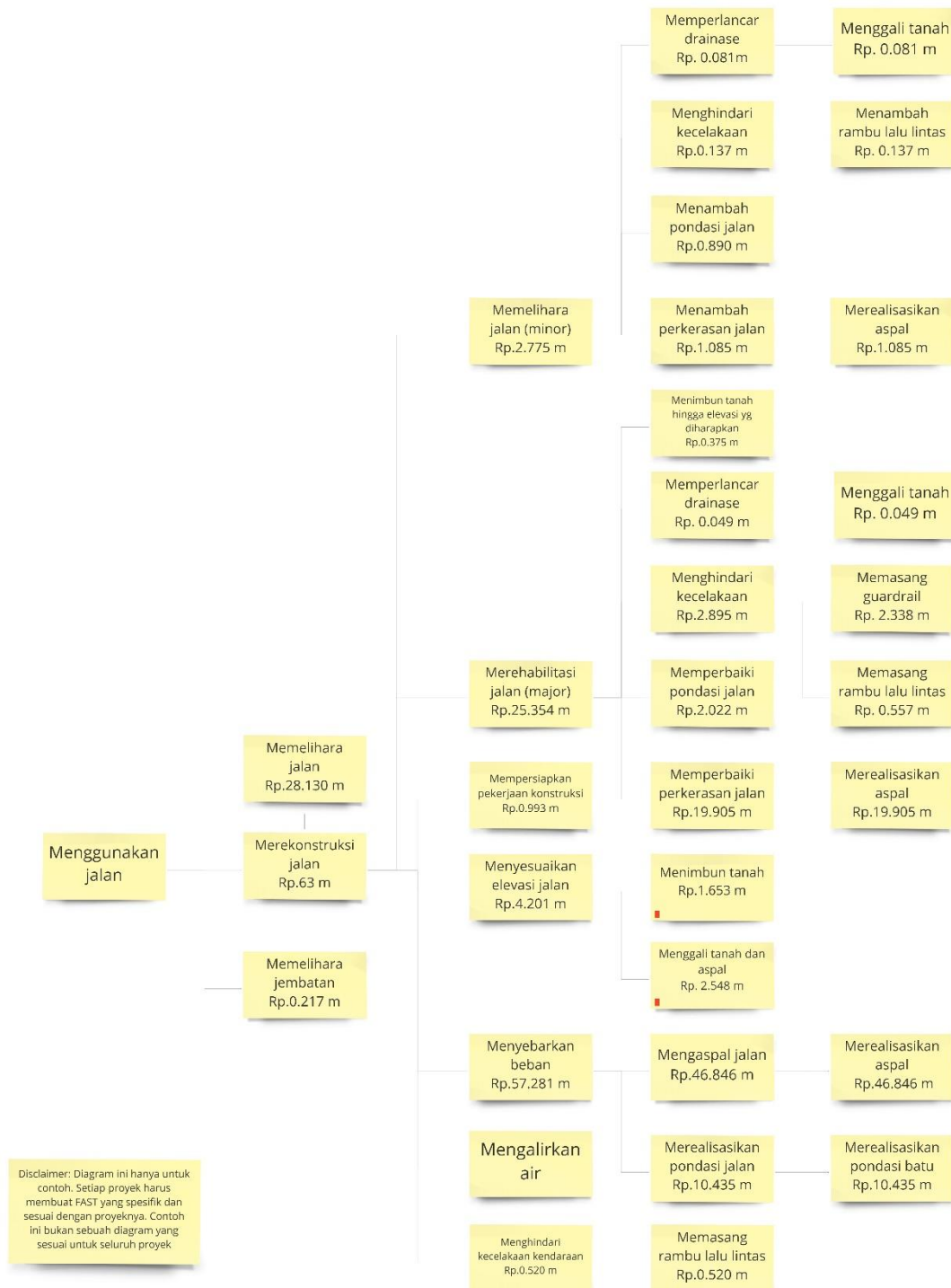
Bagaimana

->

Contoh: Diagram FAST proyek rekonstruksi dan pemeliharaan jalan.
Version 6, Feb 2020

Mengapa

<-



Lampiran 7 (normatif)

Contoh *Function Performance Specification (FPS)*

Contoh FPS untuk konstruksi jalan dapat dilihat pada contoh dibawah. Harap dicatat bahwa contoh dibawah tidaklah sempurna, tim kerja VE dan ahli VE harus memperbaharui tabel FPS (sesuai dengan dokumen 'teknis pelaksanaan value engineering' dan kebutuhan proyek) agar sesuai dengan tujuan proyek.

Terdapat 5 hingga 6 komponen dalam FPS:

- Fungsi: Fungsi-fungsi penting dari diagram FAST, contoh: fungsi primer, fungsi dengan biaya tinggi
- Cara menghitung: komponen perhitungan pada kata benda yang ada dalam fungsi (function: kata kerja + kata benda)
- Satuan perhitungan: Satuan perhitungan dari komponen perhitungan terkait (contoh: meter, ton)
- Maksimum: Rentang maksimum angka terhadap pengukuran terkait
- Minimum: Rentang minimum angka terhadap pengukuran terkait
- target: Target angka terhadap pengukuran terkait
- Fleksibilitas: Seberapa fleksibel angka target terhadap perubahan yang mungkin terjadi (contoh: target pelaksanaan konstruksi jalan adalah 100 km, dengan fleksibilitas 20%, maka jalan tersebut boleh dilaksanakan untuk 80-120 km)

Fungsi	Cara menghitung	Satuan perhitungan	Maksimum	Minimum	Target
Meningkatkan ekonomi	Internal rate of return (IRR)	%	31.23	5.89	?
	Peningkatan pendapatan regional		?	?	4.14%
Meng-konstruksi jalan	jumlah kendaraan saat ini	Jumlah kendaraan per hari	?	6.210 (2015)	?
	Potensi peningkatan jumlah kendaraan	Jumlah kendaraan per hari	?	16.479 (2035)	?
	Potensi pertumbuhan lalu lintas	%	4.8	3.5	4
	Lebar jalan eksisting	m	6	5	-
	Lebar jalan desain	m	15	7	7
	Kecepatan kendaraan eksisting	km/jam	40	20	-
	Kecepatan kendaraan desain	km/jam	60	40	40
	Beban kendaraan eksisting	ton	5	?	-
	Beban kendaraan desain	ton	?	?	11.25
	alinyemen vertikal (grade) eksisting	%	12	?	-
	alinyemen vertikal (grade) desain	%	?	?	10
	Alinyemen horizontal (R, sudut kelengkungan)	m	?	30	30



	Tebal perkerasan eksisting			(Lihat informasi dibawah)	
	AC WC	cm	?	-	?
	AC BC	cm	?	6	?
	AC Base	cm	?	-	?
	Kelas A	cm	?	20	?
	Tebal perkerasan desain			(Lihat informasi dibawah)	
	AC WC	cm	?	4	?
	AC BC	cm	?	6	?
	AC Base	cm	?	10.5	?
	Kelas A	cm	?	30	?
Menghubungkan daerah yang terisolir	Jumlah daerah yang terkoneksi	Daerah yang terkoneksi	6	2	6
Meningkatkan pariwisata	potensi jumlah turis		1.633.021	960.601	-
	peningkatan jumlah turis		?	?	10%
Merealisasikan pekerjaan tanah	volume cut		?	1.047.484.86	?
	volume fill		?	634.352.04	?

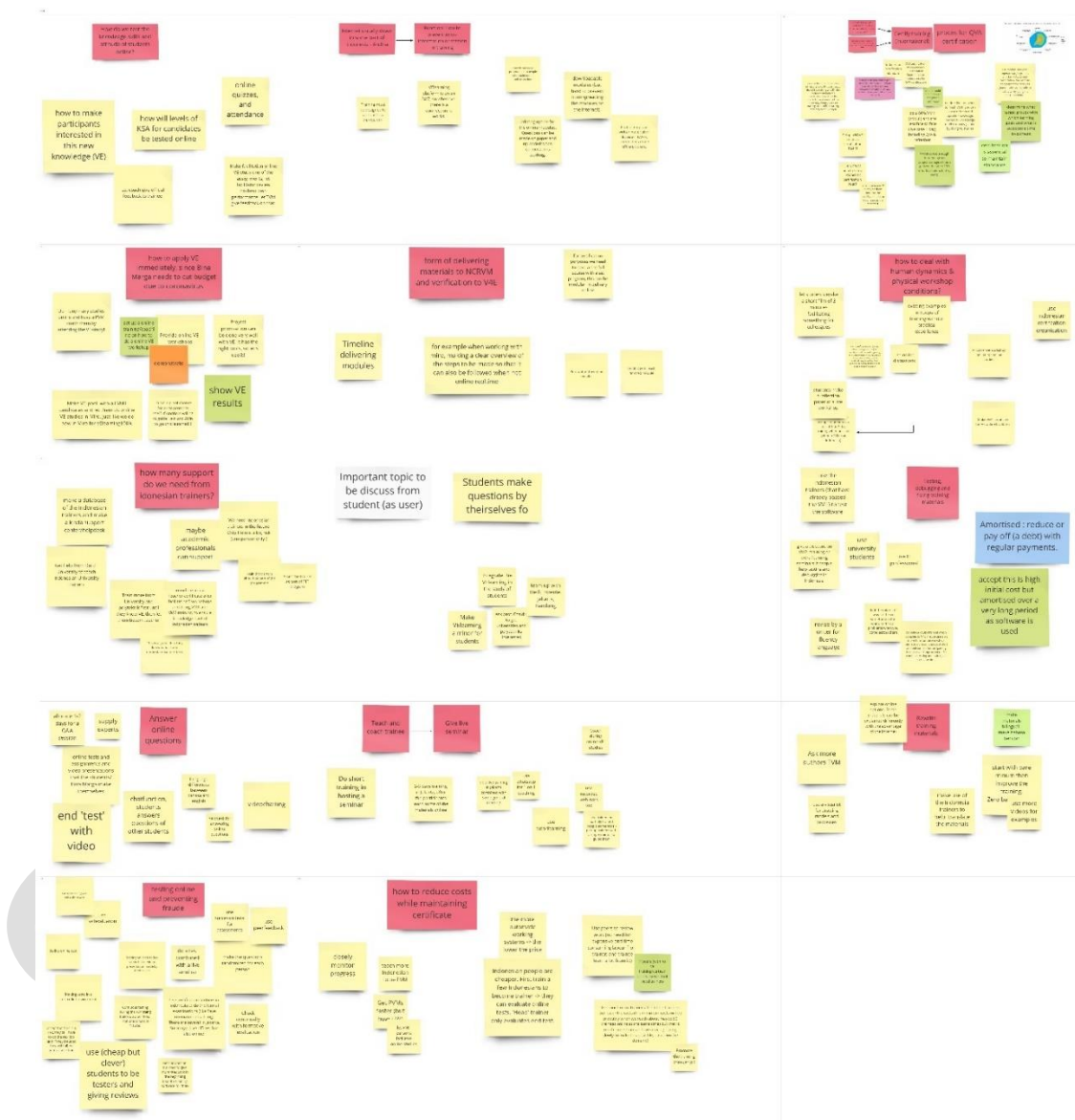


Contoh metode kreativitas

[illegible]

Online brainstorming via Miro.com

- Sticky note merah: fungsi/kriteria penentu keberhasilan (dalam format pertanyaan) untuk diselesaikan dengan cara berpikir kreatif
- Sticky note hijau: *trigger question* yang diberikan oleh AHLI VE
- Sticky note kuning: Solusi dari tim kerja VE – jawaban atas sticky note berwarna merah



Lampiran 9 (normatif)

Contoh metode evaluasi ide

Menggali tanah dan menimbun tanah

Do

- Pengukuran survey ✓
 - ukurat biaya
 - alat bantu
 - * Persepsi Survey yang lebih detail ditransferkan
- Cut & fill yg akurat : pengukuran sesuai dgn test boring & geostatistik untuk akurasi ketahanan ✓
- Rehabilitasi PBT
- Markas / sumber / lokasi
- alat Berat
- Staging ✓
 - excavation
 - 2/2
 - P.B.T. K.G.
- Rehabilitasi Geologi Teknik ✓
- Operasi Sudut Galian kering ✓
- Blasting ✓
 - Cut & fill
 - 0.5 m
 - K.G.
- Rehabilitasi + Geoteknik Survey
- Stratifikasi tanah
- Sponging fase Rencana :

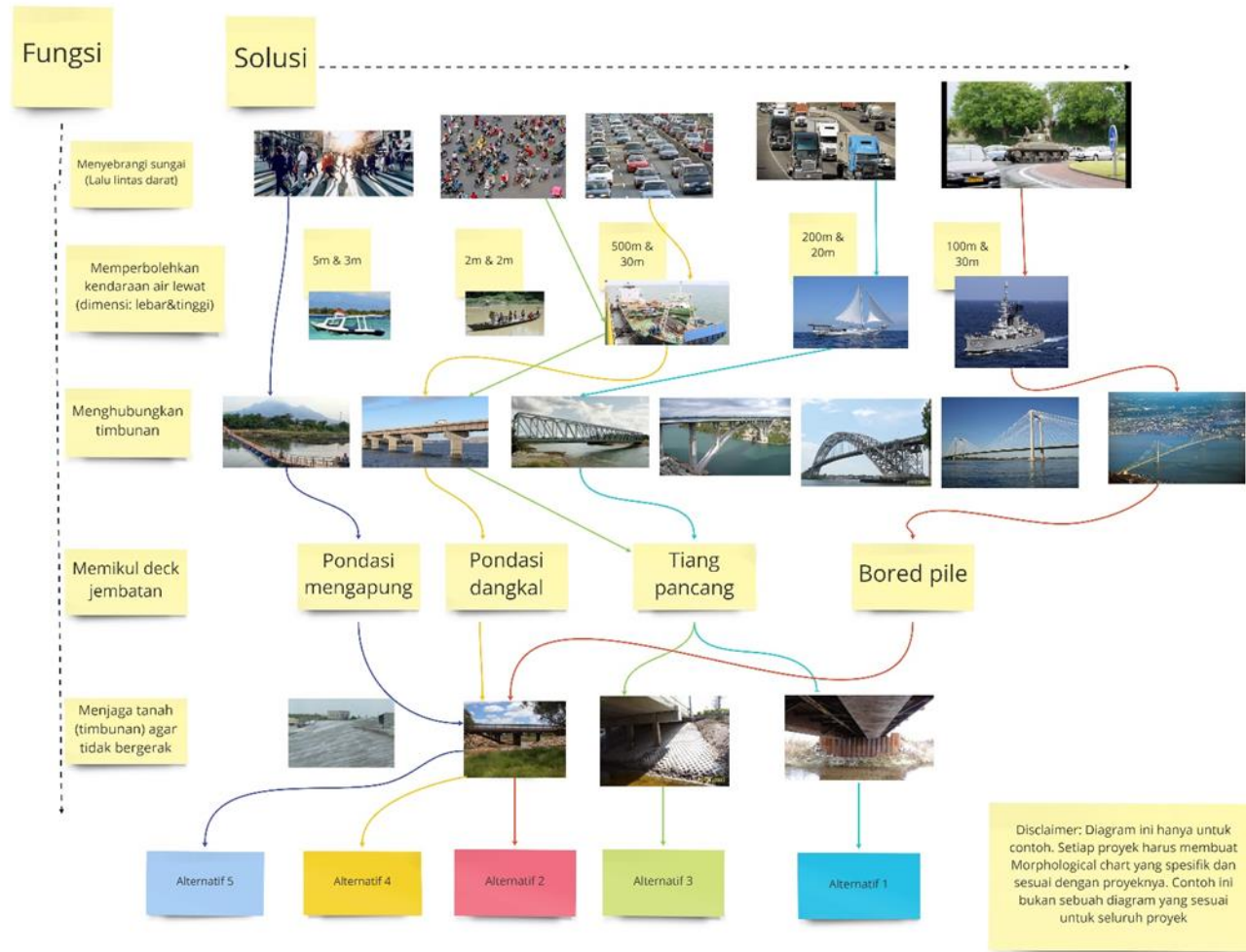
Don't

- Keras - gigit
- Cut and fill
- Keras - gigit
- Jarak
- Terowongan
 - Dibuat kerucut tanpa cut dan fill
 - terowongan
- Pengukuran beda tinggi
- P.B.T.
- Memoptimasi cut & fill
 - dengan adanya terowongan
- Optimasi galian & Blasting lama
- Stabilitas lereng
- dan sumber tenaga
- utk mendapatkan
- trase yg minimal
- cut and fill nya.
- Manajemen galian
- batu : managemen
- galian batu lunak

Lampiran 10 (normatif)

Contoh *morphological chart*

Contoh: Morphological chart untuk proyek jembatan pada tahun 2019, version 2, 25 Maret 2020



Lampiran 11 (normatif)

Contoh elaborasi ide

<Nama proyek>

Lembar pengembangan ide

Anggota Tim

Deskripsi alternatif

Konsep awal: (bagaimana fungsi diselesaikan pada desain awal) (bila diperlukan, tambahkan gambar/lampiran)

Konsep alternatif: (bagaimana fungsi diselesaikan pada alternatif) (bila diperlukan, tambahkan gambar/lampiran)

Kelebihan

-
-
-
-
-

Kekurangan

-
-
-
-
-

Nilai Tambah: (bagaimana alternatif ini dapat meningkatkan nilai proyek/sistem? gunakan parameter kriteria penentu keberhasilan bila ada.

Rencana implementasi: (apa yang harus dilakukan untuk mengimplementasikan alternatif ini)

Kesimpulan biaya	Biaya konstruksi (initial cost/investment cost)	Biaya siklus hidup (berapa tahun) (total net present value)
Konsep awal	Rp.	Rp.
Konsep alternatif	Rp.	Rp.
Penghematan	Rp.	Rp.

Lampiran 12 (normatif)









Lembar evaluasi kajian VE











Skema evaluasi ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kajian VE yang telah dilakukan








Ketentuan dalam dokumen ini	Kesesuaian pelaksanaan kajian VE terhadap 'syarat' yang telah ditetapkan dalam dokumen ini [iya/tidak/sebagian karena ...]	Penilaian terhadap 'syarat' yang ada dalam dokumen ini 0= tidak baik 10 = sangat baik	Keterangan terhadap evaluasi atau persyaratan, pelajaran yang dipetik berdasarkan pengalaman (baik, buruk, pembelajaran, kurang, kebutuhan tambahan, dll). Evaluasi ini bertujuan untuk mengevaluasi proses kajian VE, bukan mengevaluasi hasil desain.
1. Komposisi tim kerja VE			Evaluation or requirements, lessons learned, (liked, learned, lacked, longed for). This is evaluation of the VE-process, not the design itself.
2. Tahap persiapan			
3. Tahap analisa fungsi			
4. Tahap kreativitas			
5. Tahap evaluasi ide			
6. Tahap pengembangan alternatif			
7. Evaluasi alternatif			
8. Saran untuk tim manajemen			
9. Tahap presentasi			
10. Pelaporan dan implementasi			
11. Durasi, biaya dan keuntungan dari kajian VE			
12. Evaluasi terhadap kajian VE			
13. Rencana VE (<i>VE plan</i>)			
14. Laporan VE			
15. Apakah pelaksanaan kajian VE ini terlalu cepat/sesuai/terlalu lambat?			
16. Apa saja penghematan biaya dan pengurangan resiko yang dihasilkan?			
17. Tujuan kajian VE (rangkuman)			
18. Hasil utama dari kajian VE			

Lampiran 13 (informatif)
Bagan Alir Kegiatan Kajian VE








1. Tahap persiapan

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
1	Mulai						
2	Mengidentifikasi semua informasi yang diperlukan				Daftar periksa informasi yang dibutuhkan	hari	Catatan Informasi yang dibutuhkan
3	Meminta klarifikasi semua informasi proyek, keputusan yang diambil dari hasil studi/perencanaan terdahulu dari kontrak terkait, dan didokumentasikan sebagai referensi pada masa mendatang				Catatan Informasi yang dibutuhkan	1 hari	Catatan Informasi yang dibutuhkan
4	Mengumpulkan bahan studi kajian VE yang diperlukan, yang dilakukan oleh tim VE dan dikoordinasikan oleh manajer proyek				Catatan Informasi yang dibutuhkan Daftar periksa bahan studi yang dibutuhkan	hari	Bahan studi yang dibutuhkan
5	Mendiskusikan lingkup pekerjaan, tujuan kajian VE, batasan dalam kajian VE dengan manajer proyek				Catatan Informasi yang dibutuhkan Bahan studi yang dibutuhkan	1 hari	Risalah diskusi: Lingkup pekerjaan, tujuan kajian VE, batas kajian VE
6	Mengidentifikasi fungsi sistem/proyek				Catatan Informasi yang dibutuhkan Bahan studi yang dibutuhkan	1 hari	Risalah diskusi: identifikasi fungsi
7	Mengkonsepkan target kinerja (function performance specification/FPS), kriteria penentu keberhasilan (success criteria) sistem/proyek, dan tim kerja VE (termasuk stakeholder) dengan dipandu ahli VE				Catatan Informasi yang dibutuhkan Bahan studi yang dibutuhkan Risalah diskusi: identifikasi fungsi	1 hari	Risalah diskusi: Konsep target kinerja, kriteria penentu keberhasilan, dan tim kerja VE
							








No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
							
8	Membuat agenda workshop yang terperinci (rencana kerja/job plan)				Risalah diskusi: Konsep target kinerja, kriteria penentu keberhasilan, dan tim kerja VE	1 hari	Catatan konsep rencana kerja/job plan
9	Menyetujui agenda workshop (rencana kerja/job plan)			 Tidak Ya	Catatan konsep rencana kerja/job plan	hari	Catatan agenda workshop (job plan)
10	Menyaring informasi terkait kajian VE yang akan dibagikan kepada tim kerja VE				Catatan Informasi yang dibutuhkan Bahan studi yang dibutuhkan	hari	Catatan hasil saringan informasi yang akan disebarkan
11	Membuat rencana VE				Bahan studi yang dibutuhkan, Catatan Informasi yang dibutuhkan Catatan agenda workshop (job plan), Risalah diskusi: Konsep target kinerja, kriteria penentu keberhasilan, dan tim kerja VE, Identifikasi fungsi, Konsep target kinerja, kriteria penentu keberhasilan, dan tim kerja VE,	1 hari	Dokumen rencana VE
12	Menetapkan personil yang akan mempresentasikan hasil kajian VE pada rencana VE				Dokumen rencana VE	hari	Daftar personil yang akan mempresentasikan hasil kajian VE
13	Mendistribusikan rencana VE dan informasi yang relevan untuk kajian VE kepada tim kerja VE minimal 1 minggu sebelum workshop				Dokumen rencana VE	hari	Lembar distribusi dokumen rencana kerja
14	Mempelajari informasi yang didistribusikan				Bahan studi yang dibutuhkan	1 hari	Catatan hasil telaah informasi
15	Mengkonsepkan sajian informasi yang dibutuhkan pada tahap informasi dengan dipandu oleh ahli VE				Dokumen rencana VE	1 hari	Catatan sajian informasi
							

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
							
16	Meminta penyedia jasa konsultasi yang independen untuk menghitung biaya (cost engineer atau quantity surveyor) untuk tahap workshop VE				Sajian informasi	hari	Hasil perhitungan biaya untuk tahap worksho VE
17	Mengkoordinasikan keperluan pelaksanaan workshop VE				Dokumen rencana VE		Konsep pelaksanaan workshop VE
18	Mengirimkan undangan workshop VE kepada tim kerja VE minimal 1 minggu sebelum pelaksanaan tahap workshop VE				Dokumen rencana VE	hari	Bukti pengiriman undangan workshop VE
19	Menjelaskan peran setiap anggota tim kerja VE (termasuk stakeholder) yang terlibat dalam tahap workshop VE				Konsep pelaksanaan workshop VE	1 hari	Catatan hasil penjelasan peran anggota tim kerja VE
20	Mengkonfirmasi kehadiran dengan anggota tim kerja VE untuk pelaksanaan tahap workshop VE				Catatan hasil penjelasan peran anggota tim kerja VE	hari	Catatan hasil konfirmasi kehadiran
	Selesai						






2. Tahap informasi

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Menyajikan informasi dalam workshop VE				Dokumen rencana VE	hari	Catatan hasil pemaparan
2	Menyajikan informasi dalam workshop VE				Bahan studi yang dibutuhkan	1 hari	Catatan hasil pemaparan
3	Memastikan kembali kriteria penentu keberhasilan dengan dipandu oleh ahli VE				Dokumen rencana VE, Risalah rapat: kriteria penentu keberhasilan	hari	Catatan kriteria penentu keberhasilan
4	Mendefinisikan kriteria penentu keberhasilan dengan deskripsi yang jelas dan terukur dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan kriteria penentu keberhasilan	1 hari	Catatan deskripsi kriteria penentu keberhasilan
5	Melakukan pembobotan terhadap kriteria penentu keberhasilan dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan deskripsi kriteria penentu keberhasilan	hari	Catatan hasil pembobotan kriteria penentu keberhasilan
	Selesai						





3. Tahap analisa fungsi

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Membuat diagram fungsi dengan dipandu oleh ahli VE				Dokumen rencana VE Catatan kriteria penentu keberhasilan Risalah diskusi: identifikasi fungsi Bahan studi yang dibutuhkan	hari	Catatan diagram fungsi
2	Mengklasifikasi fungsi menjadi primer dan sekunder dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan diagram fungsi	1 hari	Catatan diagram fungsi dengan klasifikasi fungsi primer dan sekunder
3	Mengidentifikasi komponen-komponen biaya terbesar dari sebuah sistem/proyek dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan diagram fungsi dengan klasifikasi fungsi primer dan sekunder Draft perhitungan biaya (contoh: engineering estimate)	hari	Catatan hasil identifikasi komponen biaya terbesar
4	Mengalokasikan biaya sistem/proyek ke dalam fungsi yang ada pada diagram fungsi dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan hasil identifikasi komponen biaya terbesar	1 hari	Catatan alokasi biaya sistem/proyek ke dalam fungsi
5	Membuat FPS dengan dipandu oleh ahli VE untuk fungsi primer/dasar dan fungsi yang memiliki biaya paling besar yang mempengaruhi sistem				Catatan diagram fungsi dengan klasifikasi fungsi primer dan sekunder Catatan alokasi biaya sistem/proyek ke dalam fungsi	hari	Catatan FPS
	Selesai						









4. Tahap kreativitas

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Memilih topik-topik untuk tahap kreativitas dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan FPS Risalah diskusi: Lingkup pekerjaan, tujuan kajian VE, batas kajian VE Catatan diagram fungsi dengan klasifikasi fungsi primer dan sekunder Catatan kriteria penentu keberhasilan	hari	Catatan topik-topik untuk tahap kreativitas
2	Memberikan ide terhadap topik yang telah dipilih				Catatan topik-topik untuk tahap kreativitas	1 hari	Catatan ide-ide terhadap topik
3	Menggunakan satu (atau lebih) metode pemicu kreativitas dalam pengumpulan ide				Catatan ide-ide terhadap topik	hari	Catatan hasil pengumpulan ide
	Selesai						











5. Tahap evaluasi ide

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Mengevaluasi ide-ide yang dihasilkan pada fase kreativitas dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan hasil pengumpulan ide	hari	Catatan evaluasi ide-ide
2	Mencantumkan hasil evaluasi ide ke dalam laporan kajian VE agar dapat digunakan selanjutnya sebagai referensi pada proyek lain				Catatan evaluasi ide-ide	1 hari	Konsep laporan kajian VE
	Selesai						









6. Tahap pengembangan ide

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Mengelaborasi ide menjadi alternatif yang dapat meningkatkan nilai sistem/proyek dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan evaluasi ide-ide	1 hari	Catatan konsep alternatif
2	Mendokumentasikan hasil alternatif ke dalam lembar elaborasi ide dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan konsep alternatif	1 hari	Lembar elaborasi ide
3	Menghitung dan menetapkan biaya siklus hidup alternatif				Lembar elaborasi ide	1 hari	Catatan hasil biaya siklus hidup
4	Memperkirakan biaya dengan tingkat kelengkapan, akurasi, dan konsistensi yang diperlukan, sehingga dapat dibandingkan kelayakan ekonomi masing-masing alternatif				Catatan hasil biaya siklus hidup		Catatan perkiraan tingkat kelengkapan, akurasi, dan konsistensi perkiraan biaya
5	Mendesripsikan tingkat akurasi perkiraan biaya pada dokumen rencana VE dan laporan hasil kajian VE				Catatan perkiraan tingkat kelengkapan, akurasi, dan konsistensi perkiraan biaya		Catatan hasil tingkat akurasi perkiraan biaya
6	Mendokumentasikan hasil alternatif ke dalam laporan kajian VE				Lembar elaborasi ide Catatan hasil biaya siklus hidup Catatan hasil tingkat akurasi perkiraan biaya		Konsep laporan kajian VE
	Selesai						








7. Tahap evaluasi alternatif

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Mendokumentasikan alternatif yang direkomendasikan dan tidak direkomendasikan (termasuk alasan pemilihannya)				Lembar elaborasi ide	hari	Konsep laporan kajian VE
2	Menilai alternatif berdasarkan nilai tambah dengan dipandu oleh ahli VE				Lembar elaborasi ide Catatan hasil biaya siklus hidup	1 hari	Catatan konsep alternatif
3	Memperkirakan nilai tambah berdasarkan kriteria keberhasilan, fungsi, performa, dan biaya dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan konsep alternatif Catatan kriteria penentu keberhasilan Risalah diskusi: identifikasi fungsi Catatan FPS	hari	Catatan konsep hasil penilaian alternatif
4	Menilai alternatif menggunakan metode terbaik yang tersedia				Catatan konsep hasil penilaian alternatif	hari	Catatan hasil penilaian alternatif
5	Memberikan hasil evaluasi yang dapat diinterpretasikan dalam kalimat/kata sederhana sehingga dapat dipahami oleh tim kerja VE dan khalayak umum dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan hasil penilaian alternatif	1 hari	Catatan hasil evaluasi ke dalam kalimat/kata sederhana
6	Melakukan interpretasi yang didasarkan atas informasi yang terverifikasi dan dapat dilacak dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan hasil evaluasi ke dalam kalimat/kata sederhana	hari	Catatan hasil interpretasi
7	Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari masing-masing alternatif dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan hasil interpretasi	1 hari	Catatan hasil identifikasi kelebihan dan kekurangan setiap alternatif
							










8. Tahap penyusunan rekomendasi




No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Menginformasikan kembali kepada Tim Kerja VE mengenai para pengambilan keputusan				Rencana VE	hari	Informasi pengambil keputusan
2	Menyusun rekomendasi untuk para pengambil keputusan dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan hasil identifikasi kelebihan dan kekurangan setiap alternatif Catatan evaluasi ide-ide	1 hari	Catatan hasil rekomendasi kajian VE
3	Membuat rencana tindak lanjut untuk mengimplementasikan ide-ide dan/atau alternatif-alternatif dalam workshop VE dengan dipandu oleh ahli VE				Catatan hasil rekomendasi kajian VE	hari	Rencana tindak lanjut ide/alternatif
4	Menyepakati penyelesaian atas perbedaan pendapat terhadap rekomendasi melalui workshop				Rencana tindak lanjut ide/alternatif Catatan hasil rekomendasi kajian VE	hari	Risalah rapat penyelesaian perbedaan pendapat
5	Menuliskan perbedaan pendapat atas rekomendasi dalam laporan VE secara jelas dan obyektif (tidak memihak) sebagai bagian dari rekomendasi				Risalah rapat penyelesaian perbedaan pendapat	hari	Catatan hasil perbedaan pendapat
6	Menuliskan rekomendasi ke dalam laporan				Catatan hasil perbedaan pendapat Catatan hasil rekomendasi kajian VE Rencana tindak lanjut ide/alternatif	hari	Konsep laporan kajian VE
	Selesai						

9. Tahap Presentasi







No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Menyusun dan mempresentasikan hasil kajian VE sebagai berikut kepada pengambil keputusan: a. Bagaimana tim kerja VE dapat mencapai rekomendasi b. setuju untuk tidak setuju (bila ada) c. menjelaskan semua langkah dan hasil dari tahap - tahap sebelumnya	 			Konsep laporan kajian VE	0.5 hari	Risalah rapat presentasi
2	Menyusun dan mempresentasikan hasil kajian VE sberupa rekomendasi dari tim kerja VE kepada pengambil keputusan			 	Konsep laporan kajian VE	0.5 hari	Risalah rapat presentasi
	Selesai						

10. Tahap pelaporan

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Menulis laporan kajian VE dengan bantuan tim kerja VE				Risalah rapat presentasi	1 hari	Konsep laporan kajian VE
2	Mengelaborasi deskripsi teknis pada laporan kajian VE dengan dipandu oleh ahli VE				Konsep laporan kajian VE	2 hari	Catatan hasil deskripsi teknis pada laporan kajian VE
3	Menuliskan laporan kajian VE dengan seluruh informasi, proses, dan hasil dari tahap workshop VE				Catatan hasil deskripsi teknis pada laporan kajian VE	2 hari	Draft final laporan kajian VE
4	Mengirimkan laporan VE kepada anggota tim kerja VE dan para pengambil keputusan dalam bentuk dokumen elektronik terkendali termasuk seluruh bahan pembahasan yang ada dalam tahap workshop VE				Draft final laporan kajian VE	hari	Lembar distribusi
5	Mengunggah laporan kajian VE ke folder BIM proyek (jika ada) atau media penyimpanan lain				Draft final laporan kajian VE Lembar distribusi	hari	Draft final laporan kajian VE (format elektronik)
6	Menandatangani laporan kajian VE yang berisi kesesuaian pelaksanaan kajian VE dengan pedoman ini				Draft final laporan kajian VE	hari	Draft final laporan kajian VE yang disahkan
7	Menyelesaikan konsep laporan kajian VE setelah pelaksanaan workshop VE				Draft final laporan kajian VE yang disahkan	hari	Laporan kajian VE yang disahkan
							

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
							
8	Menyelesaikan konsep laporan VE setelah seluruh informasi dan analisis yang diperlukan diselesaikan				Draft final laporan kajian VE yang disahkan Catatan perbaikan teknis	max: 25 hari	Laporan kajian VE yang disahkan
	Selesai						

11. Tahap evaluasi kajian VE

No	Kegiatan	Pihak Terkait			Mutu Baku		
		Ahli VE	Manajer proyek	Tim Kerja VE	Kelengkapan	Waktu	Output
	Mulai						
1	Menilai kajian VE berdasarkan skema evaluasi				Formulir skema evaluasi	1 hari	Catatan hasil evaluasi kajian VE
2	Mencantumkan evaluasi kajian VE ke dalam laporan evaluasi kajian VE				Catatan hasil evaluasi kajian VE	hari	Laporan evaluasi kajian VE
3	Melaporkan evaluasi kajian VE kepada Direktur Jenderal Bina Marga secara berjenjang termasuk rekomendasi untuk meningkatkan kualitas kajian VE selanjutnya dan lain-lain				Laporan kajian VE	hari	Laporan kajian VE Surat penyampaian laporan kajian VE
	Selesai						

Membedakan proses teknis optimasi

"Get the design you deserve"

Lowest cost, highest performance. For each product, in every phase.

Design strategies plotted on a graph of Value for money (Y-axis) vs. Design time (X-axis):

- Meet and speak** (1h, Project level)
- Regular project meeting** (1d, Project level)
- Live or Online** (1d, Project level)
- Align stakeholders** (1d, Project level)
- Stand alone spreadsheets** (1 week, Project level)
- Review and brainstorm** (1 week, Project level)
- Tear Down sessions** (1 week, Project level)
- Discover contract scope-specifications** (1 week, Project level)
- KM-systems, intranets** (1 week, Project level)
- Second opinion** (1 week, Project level)
- Design review** (1d, Project level)
- Review for Value*** (1d, Project level)
- Value Analysis** (1d, Project level)
- Early Supplier Involvement** (1d, Project level)
- Improved designs** (1d, Project level)
- Discuss and evaluate: online survey** (1d, Project level)
- Idea repositories** (1d, Project level)
- Value Management** (1d, Project level)
- Training and education** (1d, Project level)
- Design from scratch** (1d, Project level)
- Evaluation (ex ante, or after action)** (1d, Project level)
- Business alignment worldwide** (1d, Project level)
- Design 2 Procure** (1d, Project level)
- Design 2 Cost** (1d, Project level)
- Design 2 Tender** (1d, Project level)
- Knowledge transfer** (1d, Project level)
- Redesign** (1d, Project level)
- Risk based design** (1d, Project level)
- Competition analyses** (1d, Project level)
- 2 days design workshop** (1d, Project level)
- Design to Tender** (1d, Project level)
- Value Engineering** (1d, Project level)
- Design for Value*** (1d, Project level)
- Rapid value design*** (1d, Project level)
- Business case building** (1d, Project level)
- Intro new team** (1d, Project level)
- Cost cutting** (1d, Project level)
- Create Acceptance** (1d, Project level)
- Budget cutting** (1d, Project level)
- Accountability (funds, taxes, gifts)** (1d, Project level)
- Critical thinking** (1d, Project level)
- Gate reviews** (1d, Project level)
- Design for innovation** (1d, Project level)
- Alternatives** (1d, Project level)
- Web based expert software** (1d, Project level)
- Efficient solutions** (1d, Project level)
- Design for value Programs** (1d, Project level)
- Strategy for Value** (1d, Project level)

* Value FM VII, 2018

- Durasi dari pekerjaan perencanaan (kapan, berapa lama)
- Kapan tahapan-tahapan dilaksanakan (bagaimana itu diselesaikan)
- Bagaimana para pemangku kepentingan (*stakeholders*) terlibat (siapa yang melakukannya)

1. *Meeting* proyek reguler
2. *Review* desain

3. *Value Analysis*
4. *Value Engineering*

Value Management

Terdapat tabel “persyaratan yang dibutuhkan untuk proyek yang akan dilaksanakan kajian VE” pada surat edaran *value engineering*, termasuk biaya konstruksinya (lihat surat edaran *value engineering* untuk informasi lebih lengkap)

Tabel evaluasi yang terdapat pada lampiran digunakan untuk mengkategorikan 5 metode optimasi desain:

Ketentuan dalam dokumen ini	Meeting proyek reguler	Review desain	Value Analysis	Value Engineering	Value Management
1. Komposisi tim kerja VE	Mono disiplin	Mono disiplin	Mono disiplin, terkadang multi disiplin	Multi disiplin	Multi disiplin
2. Tahap persiapan	Proses proyek reguler	Pada saat <i>gate reviews</i> ; penyediaan informasi melalui BIM; <i>shared folders</i>	Informasi dikumpulkan pada fase persiapan dan dibagikan selama pertemuan	Informasi dikumpulkan pada fase persiapan dan dibagikan selama pertemuan	Informasi dikumpulkan pada fase persiapan dan dibagikan selama pertemuan
3. Tahap analisa fungsi	Tidak formal	Tidak formal	Formal dengan tim kerja VE	Formal dengan tim kerja VE	Formal dengan tim kerja VE
4. Tahap kreativitas	Tidak terstruktur: berdasarkan ahli	Tidak terstruktur: berdasarkan ahli	Formal, berdasarkan ahli, analisa formal dan teknik kreativitas digunakan	Formal, berdasarkan ahli, analisa formal dan teknik kreativitas digunakan	Formal, berdasarkan ahli, analisa formal dan teknik kreativitas digunakan
5. Tahap evaluasi ide	Tidak terdefinisi	Tidak terdefinisi	Penyaringan ide secara kasar Penyaringan ide secara halus	Penyaringan ide secara kasar Penyaringan ide secara halus	Penyaringan ide secara kasar Penyaringan ide secara halus
6. Tahap pengembangan alternatif	Tidak ada alternatif, atau alternatif ditentukan oleh ahli. Diskusi pada level sistem dan subsistem. Mengikuti standar	Tidak ada alternatif, atau alternatif ditentukan oleh ahli. Diskusi pada level sistem dan subsistem. Mengikuti standar	Alternatif dan skenario berdasarkan ide dari tahap kreativitas. Tingkat subsistem. Mengikuti dan membahas standar	Alternatif dan skenario berdasarkan ide dari tahap kreativitas. Semua level sistem (sistem super, sistem, sub sistem). Mengikuti dan membahas standar.	Alternatif dan skenario berdasarkan ide dari tahap kreativitas. (sistem super, sistem, sub sistem). Mengikuti dan membahas standar
7. Evaluasi alternatif	Tidak terstruktur; berbasis ahli	Berbasis ahli; tidak terstruktur atau menggunakan analisa multi kriteria (MCA)	Berbasis ahli; menggunakan <i>tools</i> pengambilan keputusan yang lebih maju seperti: <i>choosing by advantages</i> ; analisa multi kriteria; kriteria penentu keberhasilan (dari sudut pandang pengguna jasa), kemampuan penyelesaian resiko	Berbasis ahli; menggunakan <i>tools</i> pengambilan keputusan yang lebih maju seperti: <i>choosing by advantages</i> ; analisa multi kriteria; kriteria penentu keberhasilan (dari sudut pandang pengguna jasa), kemampuan penyelesaian resiko	Berbasis ahli; menggunakan <i>tools</i> pengambilan keputusan yang lebih maju seperti: <i>choosing by advantages</i> ; analisa multi kriteria; kriteria penentu keberhasilan (dari sudut pandang pengguna jasa), kemampuan penyelesaian resiko
8. Saran untuk tim manajemen	Manajer proyek	Manajer proyek	Direktur manajer proyek	Direktur manajer proyek	Direktur manajer proyek
9. Tahap presentasi	Lihat poin 8	Lihat poin 8	Lihat poin 8	Lihat poin 8	Lihat poin 8

Ketentuan dalam dokumen ini	Meeting proyek reguler	Review desain	Value Analysis	Value Engineering	Value Management
10. Pelaporan dan implementasi	Notulen rapat; Pengajuan formal terhadap perubahan	Notulen rapat; Pengajuan formal terhadap perubahan	Laporan VE termasuk saran dan implementasi	Laporan VE termasuk saran dan implementasi	Laporan VE termasuk saran dan implementasi
11. Durasi, biaya dan keuntungan dari kajian VE	10-120 menit	1 jam – 1 hari	1 – 2 hari	2 – 5 hari	Aktivitas berjalan sepanjang tahun
12. Evaluasi terhadap kajian VE	Jarang terdapat evaluasi terhadap proses yang dilakukan	Jarang terdapat evaluasi terhadap proses yang dilakukan	Terkadang mengevaluasi bagaimana proses diselesaikan	Evaluasi mengenai proses terdapat dalam dokumen ini	Proses yang berkelanjutan/kontinu
13. Rencana VE (VE plan)	Dapat menjadi bagian dari rencana proyek	Dapat menjadi bagian dari rencana proyek	Harus dibuat	Harus dibuat	Harus dibuat
14. Laporan VE	n.a.	n.a.	Harus dibuat	Harus dibuat	Harus dibuat
15. Apakah pelaksanaan kajian VE ini terlalu cepat/sesuai/terlalu lambat?	'selalu on time'	Umumnya pada tahap akhir (terlambat)	Pada awal fase proyek (tepat waktu) atau akhir (terlambat)	Pada awal fase proyek (tepat waktu) atau akhir (terlambat)	Pada awal fase proyek (tepat waktu) atau akhir (terlambat)
16. Apa saja penghematan biaya dan pengurangan resiko yang dihasilkan?	Bukan merupakan fokus dari meeting	Bukan merupakan fokus dari meeting	Merupakan fokus VA	Merupakan fokus VE	Merupakan fokus VM
17. Tujuan kajian VE (rangkuman)	Tidak ada target nilai yang didefinisikan secara eksplisit	Tidak ada target nilai yang didefinisikan secara eksplisit	Target nilai didefinisikan secara eksplisit	Target nilai didefinisikan secara eksplisit	Target nilai didefinisikan secara eksplisit
18. Hasil utama dari kajian VE	n.a.	Mendeteksi eror Usaha untuk meningkatkan desain berdasarkan spesifikasi dan standar	Optimasi nilai Mendeteksi eror Formulasi alternatif Optimasi biaya	Optimasi nilai Mendeteksi eror Formulasi alternatif Optimasi biaya	Optimasi nilai Mendeteksi eror Formulasi alternatif Optimasi biaya Strategi jangka panjang
Standar formal untuk proses?	Tidak ada atau rencana proyek	Tidak ada atau rencana proyek	EN12973 ASTM1699	EN12973 ASTM1699 Surat edaran	EN12973 ASTM1699 Surat edaran

Lampiran 15 (informatif)

Contoh metode evaluasi alternatif

Tujuan dari evaluasi alternatif adalah untuk mengetahui mana yang merupakan alternatif terbaik. Dua metode yang umum digunakan adalah: analisa multi kriteria (*multi criteria analysis* – MCA), dan pemilihan berdasarkan keuntungan (*choosing by advantages* – CBA). Kombinasi dari kedua metode tersebut juga dimungkinkan.

1. Tim kerja VE menilai alternatif desain, dan desain eksisting (bila ada)
2. Kolom “Kriteria” didapat dari hasil penentuan “kriteria penentu keberhasilan” (*success criteria / success factors*)
3. Persentase yang ada pada kolom dibawah didapat dari hasil perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*)
4. Skor dibawah kolom kriteria didapat berdasarkan penilaian subjektif atau objektif dari para pemangku kepentingan. Untuk setiap kriteria, dalam proses pemberian nilai, harus ada 1 opsi desain yang memiliki nilai 100; hal ini bertujuan agar opsi tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam menilai opsi lain (opsi mana yang memiliki nilai dibawah 100).
5. Pengalian antara skor dan persentase menghasilkan performa
6. Rata-rata fungsi * performa didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian antara skor dengan persentase seluruh kriteria untuk 1 opsi desain, dan membaginya dengan jumlah persentase seluruh kriteria yang ada dalam tabel multi kriteria
7. Rasio nilai dapat dihitung dengan membagi rata-rata fungsi*performa dengan biaya siklus hidup.
8. Metode ini menghasilkan sejumlah “rasio nilai”. Namun, hal tersebut memerlukan interpretasi -penjelasan dalam bahasa yang sederhana (non teknis) karena rasio tersebut sulit dipahami untuk orang umum/awam.

Metode evaluasi lain adalah dengan pemilihan berdasarkan keuntungan (*choosing by advantages* – CBA), yang dapat dilakukan untuk proyek yang tidak kompleks. Untuk proyek yang bersifat kompleks, tabel yang kompleks dapat digunakan.

9. Untuk proyek yang sederhana, ditambahkan baris “Penjelasan kelebihan opsi dalam bahasa sederhana”, yaitu beberapa kelebihan dari alternatif-alternatif dapat dideskripsikan berdasarkan penilaian. Tim kerja VE melakukan interpretasi dari skor yang diberikan kedalam kriteria. Perbandingan yang tidak setara (cth: buah apel vs buah pir) akan sulit dilakukan dengan menggunakan tabel multi kriteria, sehingga disarankan untuk menggunakan metode CBA untuk mempermudah perbandingan yang tidak setara; karena metode CBA tidak menggunakan kolom persentase, rata-rata fungsi*performa dan rasio nilai.

Kedua metode (MCA dan CBA) dapat digunakan. CBA dapat digunakan tanpa MCA, namun MCA tanpa CBA tetap memerlukan penjelasan lebih lengkap. Kombinasi antara MCA dan CBA dapat memberikan hasil yang lebih menjanjikan.

Desain	Kriteria 1		Kriteria 2		Kriteria 3		...		Rata-rata fungsi*performa	Biaya konstruksi	Biaya umur hidup	Rasio nilai
	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%				
Desain awal												
Alternatif 1												
Alternatif 2												
Alternatif 3												
...												
Kelebihan- terhadap opsi yang memiliki penilaian terbesar (interpretasi skor dalam bahasa yang sederhana)												

Lampiran 16 (informatif)

Susunan Laporan VE

Laporan VE harus menyediakan informasi di bawah namun tidak terbatas, dengan uraian sebagai berikut:

Daftar Isi

1	Pendahuluan	3	5	Perencanaan – perencanaan	3
1.1	Penjelasan singkat mengenai laporan	3	6	Implementasi dan Rekomendasi	3
1.2	Deskripsi umum VE	3	6.1	Pendahuluan	3
1.3	Motivasi untuk melakukan studi VE	3	6.2	Setuju untuk tidak setuju	3
1.3.1	Motivasi	3	6.3	"Pekerjaan Rumah" <i>Homework</i>	3
1.3.2	Rencana Kerja VE (VE Job Plan)	3	6.4	Rencana implementasi	3
2	Workshop	3	6.4.1	Menunggu desainer menyelesaikan bagian "pekerjaan rumah"	3
2.1	Tim VE	3	6.4.2	Elaborasi ide – ide	3
2.2	Kriteria untuk mengevaluasi ide dan alternatif	3	6.5	Rekomendasi dari tim VE	3
2.2.1	Faktor penentu keberhasilan (<i>success factors</i>)	3	6.6	Langkah selanjutnya	3
2.2.2	Profil nilai (<i>value profile</i>)	3	7	Evaluasi dari studi VE: pelajaran yang dipetik oleh <i>value engineer</i>	3
2.2.3	Analisa kompetisi	3	Lampiran:	Pengenalan terhadap metode Value Engineering	4
3	Hasil dari workshop	3	Lampiran:	Diagram Analisa Fungsi	4
3.1	Analisa fungsi (<i>function analysis</i>)	3	Lampiran:	Peserta workshop VE	4
3.2	<i>Brainstorming</i> ide	3	Lampiran:	Seluruh ide yang dihasilkan	4
4	Alternatif – alternatif desain	3	Annex:	List of attendance workshop	6
4.1	Referensi desain	3			
4.2	Alternatif 1: (nama)	3			
4.3	Alternatif 2: (nama)	3			
4.4	Alternatif 3: (nama)	3			

Lampiran 17 (informatif)

Sejarah dokumen

Versi:	Tanggal	Deskripsi	Penulis
v1	1-12-2019	Konsep pertama untuk di review	Alvin Tehmono
v2-v7	10-12-2019	Review pertama selesai, dikirim untuk direview/ditinjau kepada para peserta pelatihan VE	Hein de Jong
v8, 9	25-1-2020	Komentar dari para peninjau ditambahkan ke dokumen	Alvin Tehmono
v10	27-1-2020	Finalisasi untuk disetujui oleh Direktorat jenderal Bina Marga	Hein de Jong
v11	01-02-2020	Review oleh tim review	Frieska Evita Ayurananda, Rindy Farrah Indah Dewi, Leslie Robertson, Alvin Tehmono
v12, 13, 14	08-05-2020 12-05-2020 15-05-2020 26-05-2020	Review konsep final	Frieska E., Rindy Farrah I.D., Vito B. Harahap, Leslie R., Alvin T., Hein de Jong
v16	2 Jan 2021	Formatted for bilingual version	Hein de Jong
v17	12 Mar 2021	Integrasi dengan format pedoman	Alvin Tehmono
v18	23 Mar 2021	Integrasi dengan format pedoman	Frieska E., Farrah I.D.
v19	16-06-2021	Revisi terhadap input dari Bp. Prof Raden Anwar Yamin	Alvin Tehmono
v20	03-09-2021	Revisi terhadap input tim panel diskusi VE	Alvin Tehmono
v21	30 -11-2021	Revisi terhadap input dari tim SSPJJ	Alvin T., Efrizal, Biot Z, Handiyana A., Haryanto
v22	30-12-2021	Revisi terhadap input dari <i>workshop</i> pedoman VE	Alvin T., Efrizal, Biot Z., Handiyana, Adib, Elviany, Fadil, Hendra W., Julia A., Aris R.N., Frieska E., Rindy Farrah I.D., Gede B. Suprayoga, Salman F., Elsa P.F., Andriyani I.S., Denni S., Leslie R., Hein, R. Anwar Y., Suardi B.
V23	24-12-2021	Revisi terhadap input dari <i>workshop</i> pedoman VE	Alvin T, Hein d J.
V24	7-01-2022	Send to DGH	Alvin T
Aktivitas, tugas	Nama	Tanggal	Tanda tangan
Disiapkan oleh: Value Engineer	Alvin Tehmono Hein de Jong	7-01-2022 -	
Diperiksa oleh: Value Engineer	Hein de Jong Frieska E., Rindy Farrah I.D.	7-01-2022 -	-
Translated by:	Alvin Tehmono	2020-2021	