

MODUL
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN



Disusun Oleh :

NARTI, M.KOM

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

JAKARTA

2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga kami dapat menyelesaikan modul Sistem Penunjang keputusan ini dengan baik. Modul Sistem Penunjang keputusan ini disusun untuk memberikan gambaran bagi mahasiswa yang mempelajari matakuliah Sistem Penunjang keputusan.

Kami selaku penyusun, tak lupa ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu dalam penyusunan modul ini, terima kasih juga kepada rekan-rekan dosen dan semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang selalu mendukung sehingga modul ini sehingga dapat selesai sesuai yang kita inginkan semua.

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan modul ini. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan guna perbaikan dan pengembangan modul ini kedepan.

Akhir kata kami selaku penyusun berharap semoga modul Sistem Penunjang keputusan ini dapat dipergunakan sebaik-baiknya dan dapat dijadikan referensi untuk mahasiswa umum yang ingin mempelajarinya.

Jakarta, Maret 2022

Narti, M.Kom

Unit Pengembang Akademik

DAFTAR ISI

Cover	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
Penjelasan Projek UAS	
Pertemuan 1 Pengantar Sistem Penunjang Keputusan (SPK)	
Pertemuan 2 Membuat Keputusan	
Pertemuan 3 Komponen Manajemen Data Pada SPK dan Komponen Manajemen Model pada SPK: Analogi VS Model	
Pertemuan 4 Optimasi dan Metode Optimasi (Pemberian Tugas 1 Individu)	
Pertemuan 5 Manajemen User Interface pada SPK dan International Decision Support Systems	
Pertemuan 6 Merancang sebuah SPK	
Pertemuan 7 Pengumpulan dan Demo Tugas 1 Individu	
Pertemuan 8 -UTS-	
Pertemuan 9 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)	
Pertemuan 10 Pembahasan Studi Kasus (AHP)	
Pertemuan 11 Presentasi Projek UAS	
Pertemuan 12 Presentasi Projek UAS	
Pertemuan 13 Presentasi Projek UAS	
Pertemuan 14 Presentasi Projek UAS	
Pertemuan 15 Presentasi Projek UAS	
Pertemuan 16 Evaluasi Hasil Presentasi	

Penjelasan Projek UAS

Tugas Projek UAS (Kelompok)

1. Tugas project diadakan untuk memperoleh nilai dan pengganti UAS. Tugas ini dikerjakan secara kelompok dengan maksimal anggota 3 mahasiswa atau disesuaikan dengan jumlah mahasiswa dalam satu kelas.
2. Bentuk tugas projek adalah membuat projek berupa makalah yang didalamnya terdapat pengolahan data pengambilan keputusan (studi kasus boleh dari jurnal/ boleh juga riset) kemudian dibuat keputusannya boleh menggunakan metode SPK apa saja.

Metode yang digunakan dalam SPK (Pilih Salah Satu):

- Metode Multifactor Evaluation Process (MFEP)
 - Metode Simpe Multi Attribute Rating Techinuqe (SMART)
 - Metode Simple Additive Weighting (SAW)
 - Metode Weight Product (WP)
 - Metode TOPSIS
 - Metode Profile Matching (Analysis GAP)
 - Metode Analythical Hierarchy Process (AHP)
 - Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)
 - Metode Oreste
 - Logika Fuzzy + Metode Simple Additive Weighting (F-SAW)
 - Logika Fuzzy + Metode Weight Product (F-WP)
3. Selain membuat pengolahan data untuk mengambil keputusan menggunakan salah satu metode, mahasiswa juga dihimbau membuat aplikasi / program sederhana boleh berbasis website atau mobile yang diadopsi dari metode SPK yang dipilih mahasiswa.
 4. Yang dikumpulkan dan dipresentasikan kepada dosen yaitu makalah, Program* dan hasil perhitungan metodenya secara manual (Ms. Excel)
 5. Presentasi Mulai dilakukan pada pertemuan 11-15.
 6. Isi makalah terdapat 3 BAB, diantaranya :

BAB1 Pendahuluan: Latar Belakang, Tujuan, Masalah, Ruang Lingkup.

BAB2 Isi: Penjelasan Studi Kasus, Hasil Perhitungan, *tampilan Program.

BAB3 Penutup: Kesimpulan dan Saran.

Pertemuan 1

PENGANTAR SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN

Deskripsi :

Membahas kuantifikasi, optimasi, alasan SPK diperlukan, hadirnya SPK dan komponen SPK

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami kuantifikasi dan optimasi
2. Mahasiswa memahami alasan SPK diperlukan
3. Mahasiswa memahami hadirnya SPK
4. Mahasiswa memahami komponen SPK

1.1. Kuantifikasi dan Optimasi

Di dalam domain permasalahan dibutuhkan proses kuantifikasi dan proses optimasi untuk membuat keputusan yang objektif. Dalam sebuah kompleksitas yang tinggi dan dalam rangka mengambil keputusan-keputusan besar, dimana risikonya sangat besar jika keputusan itu salah pilih, dan tentu dibutuhkan analisis dan perlengkapan data dan informasi yang mumpuni, maka sistem penunjang keputusan (SPK atau *decision support systems* / DSS) dibutuhkan.

Misal, anda memiliki uang sebesar 50M rupiah. Ketika anda menginginkan sebuah usaha yang memiliki tingkat break even point (BEP) hanya 3 tahun, keuntungan per tahunnya adalah 500 juta rupiah, lokasi usahanya di jakarta, dan bidang yang digeluti adalah di bidang kuliner; maka jenis usaha apa yang anda akan pilih? Pertanyaan sederhana. namun pertanyaan tersebut berhubungan dengan sebuah keputusan penting dan memiliki risiko yang sangat tinggi. Tentu, untuk menjawab itu tidaklah mudah.

Disanalah SPK dibutuhkan. Pada prinsipnya, ketika sebuah sistem (termasuk perhitungan parameter-parameter yang terlibat, penentuan besaran nilai-nilainya. dan interaksi di dalamnya atau apa pun itu) mendukung / menunjang (support) para pengambil keputusan (decision maker) di dalam membuat keputusan (yang logis, rasional, dan terstruktur benar) atas permasalahan yang kompleks (atau semi kompleks) yang terdapat begitu banyak parameter yang musti dipertimbangkan, maka sistem itu kita sebut dengan SPK. terlepas apakah berbasis komputer atau tidak.

Namun 1 hal yang pasti, kemungkinan sebuah proses yang dilakukan adalah proses yang rumit dan kompleks serta membutuhkan perhitungan pada ketepatan yang tinggi (tergantung kasus yang dihadapi), maka hal itu akan sangat sulit (di jaman sekarang) tanpa alat bantu yang disebut dengan komputer (atau sistem komputer dengan kemampuan analisis, penyimpanan data. dan prosesnya yang cepat). maka SPK akan sangat berafiliasi kuat dengan sistem komputer. sehingga, SPK kemungkinan besar haruslah sebuah sistem berbasis komputer.

Hakikat sederhana, bahwa SPK membuat para pengambil keputusan melakukan proses pembuatan keputusan dengan cara benar (catat: proses pembuatan keputusan dengan cara benar), berazaskan prinsip-prinsip kelogisan, kerasionalitasan, berbasis analisis, dan kecermatan yang tinggi atas perhitungan dan keterlibatan parameter-parameternya. Sehingga, di hasilkan keputusan yang objektif yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademis dan saintis.

1.2. Alasan SPK Diperlukan

Kompleksitas transaksi atau proses bisnis (khususnya bagi perusahaan dan sebuah organisasi), banyaknya data dan informasi, keinginan membuat sesuatu berdasarkan kaidah - kaidah kebenaran (kelogisan), dan masih banyak lainnya, merupakan hal- hal yang memungkinkan SPK hadir. SPK membantu para perancang atau pengambil keputusan, baik tingkat perseorangan ataupun perusahaan, untuk mengambil sebuah tindakan keputusan yang objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara logis dan saintis. SPK memungkinkan proses pengambilan keputusan bukan berdasarkan hal-hal yang tidak ternalar, namun SPK (dengan konsepnya) memungkinkan para pengambil keputusan membuat keputusan dengan cara yang sangat logis dan benar.

1.3. Hadirnya SPK

Di dunia sistem informasi, SPK hadir belumlah terlalu lama. ide besar atas prinsip-prinsip SPK ada ketika sebagian orang (termasuk pelaku bisnis dan pengambilan keputusan strategis) paham benar, bahwa SPK hadir karena memang telah menjadi sebuah keharusan (*must*), bukan semata karena kebutuhan (*need*). Namun dalam hal ini, SPK bukanlah dipandang sebagai sebuah teknologi (semata), namun sebagai sebuah prinsip atau kaidah di dalam proses pengambilan keputusan.

Ketika pertama kali sistem informasi hadir di sekitar kita (atau di sekitar dunia usaha), sistem informasi hanya dipergunakan untuk tiga hal saja, penyimpanan data (*recoding*), otomatisasi proses bisnis (*automation*), dan proses perhitungan (*calculation*). Semua hal tersebut dilakukan hanyalah untuk menjalankan jenis transaksi dan pemrosesan data dan informasi yang bersifat rutin dan berulang. dan kebutuhan atas laporan (informasi) nya pun terjadi secara reguler dan berulang, dimana setiap proses bisnisnya adalah cukup sederhana dan hanya menggunakan kaidah-kaidah logika sederhana saja.

Lambat laun, manipulasi data dan informasi, termasuk kompleksitas proses transaksi proses bisnis, terus berkembang. Sistem manajemen informasi (atau sering disebut dengan sistem informasi manajemen, yaitu sebuah sistem informasi yang diperuntukkan untuk manajemen, dengan kemampuan tambahan seperti kemampuan penyebaran data dan informasi / *information dissemination*) hadir sebagai sebuah keharusan atas kebutuhan. Sistem manajemen informasi ini menjadi cikal bakal sistem informasi yang sangat bermanfaat (dan tentunya sangat dinanti) untuk menunjang proses bisnis harian bagi seluruh lapisan orang (termasuk setiap level di perusahaan). Manajemen tingkat bawah sampai dengan tingkat atas, baik kebutuhan operasional maupun strategis, menggunakan sistem ini untuk menjalankan aktifitas-aktivitas harian mereka.

Kecepatan dan keakuratan memproses data dan perhitungan (termasuk memproses data menjadi informasi), keamanan menyimpan data dan informasi, kemampuan menyajikan dan menyebarkan berbagai jenis informasi (hasil proses data) dalam berbagai jenis bentuk informasi (gratis, gambar, narasi, bagan, dan lain sebagainya), dan masih banyak lainnya, menjadi karakteristik kental dan sebuah sistem manajemen informasi.

Begitu ampuhnya sistem manajemen informasi di dalam mengolah dan mengelola proses bisnis harian berserta banyaknya data dan informasi yang terlibat. memungkinkan pihak eksekutif (dan

sebuah perusahaan), dengan berbagai karakteristik spesifiknya sebagai seorang eksekutif, membutuhkan sebuah jenis sistem informasi yang juga memiliki karakteristik yang berbeda. Sibuk. sering hanya melihat *clue* saja, urusannya banyak, informasi yang dibutuhkan bersifat *high level* (strategis), kurang menyukai perhitungan *rigid* dan teknis, adalah berbagai jenis karakteristik dan seorang *boss* (eksekutif). Sehingga, sebuah sistem informasi yang disebut dengan sistem informasi eksekutif (*executive information systems*) selanjutnya hadir untuk memenuhi (*men-supply*) kebutuhan para eksekutif tersebut (atau sistem informasi eksekutif pun adalah merupakan sebuah keharusan?).

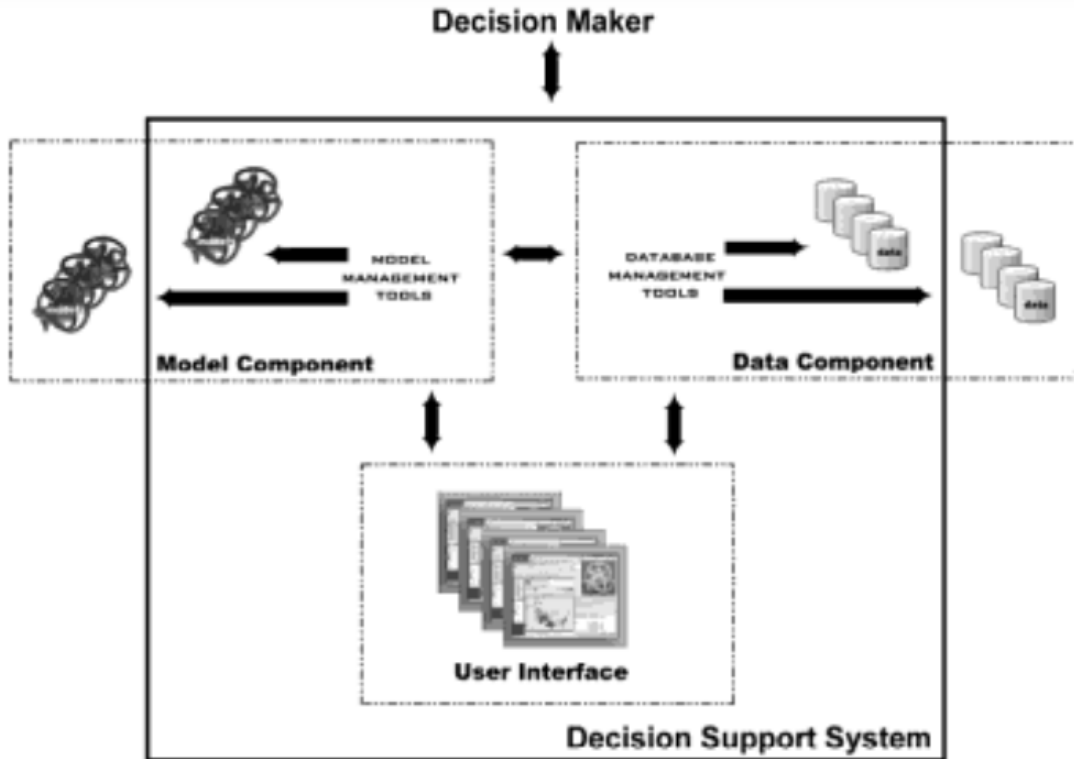
Keputusan-keputusan strategis, yang memiliki tingkat risiko besar jika terjadi kesalahan ketika melakukan proses pengambilan keputusanpun sering dibuat oleh para *boss* tersebut. Sedangkan (secara kontradiktif mereka telah meninggalkan kebiasaan teknis yang penuh dengan kerumitan hitungan. Dimana, seperti yang diutarakan sebelumnya, bahwa keputusan yang baik adalah sebuah keputusan yang dibuat melalui proses perhitungan akurat dan melibatkan berbagai macam parameter keputusan tersebut, sehingga keputusan tersebut dapat dipertanggungjawabkan secara saintis, logis, dan objektif.

Secara alamiah, konsep SPK hadir diikuti dengan temuan-temuan akan konsep-konsep sistem berbasis algoritma terstruktur (*rigid*) untuk menyelesaikan pemilihan keputusan. Karena hakikatnya, pembuatan keputusan adalah proses memilih salah satu jenis keputusan dan berbagai jenis alternatif keputusan. Maka tidak dapat dipungkiri, bahwa sistem atau kaidah-kaidah optimasi harus dilibatkan di dalam proses pembuatan keputusan tersebut.

1.4. Komponen SPK

Parameter dan nilai adalah bagian kunci yang harus ada di dalam sebuah SPK. SPK sebagai sebuah konsep atau pun teknologi, tentunya tidak akan pernah mengabaikan keberadaan parameter dan nilai, yang biasanya terwakilkan dengan keberadaan data dan atau informasi. Mungkin saja parameter-parameter dan nilai-nilai (data dan atau informasi) tersebut telah ada tersimpan rapi secara internal, atau malah memang belum pernah *te-record* atau *ter-extract* sebelumnya, semua itu harus dapat dilibatkan seoptimal mungkin di dalam proses pembuatan keputusan.

Parameter dan nilai (data dan atau informasi) tidak dapat dimanfaatkan jika mereka tidak berbunyi, atau mereka tidak diproses berdasarkan kaidah-kaidah dan aturan-aturan tertentu. Biasanya kaidah-kaidah optimasi, statistik dan analisis lainnya (termasuk metode- metode *heutistic*), digunakan untuk memproses lebih lanjut keberadaan parameter-parameter dan nilai-nilai ini dalam sebuah domain model.



Gambar 1 Komponen SPK (Sauter. 2010)

Mengapa model? Keterhubungan dan aturan main serta perhitungan (termasuk hubungan sebab akibat) yang ada di antara parameter dan nilai-nilainya tersebut harus dengan mudah dapat dipahami dan direplika. bahkan aturan-aturan nalar tersebut memungkinkan untuk *di-record* agar dapat dipergunakan kembali di masa-masa yang akan datang. bahkan dapat dimanipulasi dan dapat diperkaya. Atas dasar dan alasan tersebut maka model menjadi sebuah domain yang dihadirkan, dan akan menambah kepastian bahwa usaha pengambilan keputusan sangat logis dan terstruktur.

Komponen SPK lainnya tentu adalah **media komunikasi** dengan si pembuat keputusan. Berbagai jenis *interface* dapat dijadikan alternatif media komunikasi. Sehingga, para pengambil keputusan dapat dengan sangat leluasa menggunakan SPK sesuai dengan permasalahan yang dihadapinya.

Pertemuan 2 MEMBUAT KEPUTUSAN

Deskripsi :

Membahas SPK sebagai domain ilmu penting, proses pembuatan keputusan dan kualitas keputusan

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami bahwa SPK sebagai domain ilmu yang penting
2. Mahasiswa memahami proses pembuatan keputusan
3. Mahasiswa memahami kualitas dari keputusan

2.1. SPK Sebagai Domain Ilmu yang Penting

Sistem penunjang keputusan (SPK) atau dikenal dengan *decision support systems* (DSS) hadir sebagai domain ilmu (*bukan hanya dipandang sebagai teknologi atau sistem informasi berbasis komputer semata*) untuk membantu pembuatan keputusan yang objektif dengan cara benar. Jadi ada dua kata kunci utama yang *pertama*, pembuatan keputusannya harus dengan cara **benar** (*verified, terstruktur, absah, logis, dan rasional*) dan yang kedua adalah keputusan yang dihasilkan adalah sebuah keputusan yang **objektif**. Sebuah keputusan yang objektif, dapat saja merupakan sebuah keputusan yang salah ketika diimplementasikan (karena ranah implementasi adalah ranah nyata / *real*), namun, keputusan tersebut tentunya dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya baik secara akademis maupun saintis.

Forecasting (sebuah istilah dalam sains yang bermakna peramalan) bukan berarti memprediksi keadaan yang akan datang yang pasti benar kejadiannya. *Forecasting* hanyalah sebuah bentuk usaha ilmu pengetahuan dalam rangka mencoba untuk mensimplifikasi (menyederhanakan) kondisi nyata dengan mengambil beberapa (bisa saja sangat banyak) parameter yang memang dapat dipetakan (tidak menggunakan seluruh parameter yang ada di dunia nyata karena manusia tidak mungkin mampu untuk memetakan semua parameter tersaji di alam), kemudian digunakan untuk melihat *trend* (kecenderungan / arah gejala) yang akan datang dimana kebenarannya (tentu) akan terlihat setelah kejadian nyata terjadi (dapat salah atau dapat benar). Jadi, *forecasting* memiliki level kesempurnaan hanya di ranah (*domain*) model, bukan *domain* kenyataan (*real domain*). Jadi, sebenarnya domain ilmu SPK mampu menjadikan kita (yang mempelajarinya) selalu berusaha berpikir dan bertindak secara logis, rasional, terstruktur, dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Semakin kita memahami SPK, semakin paham bagaimana kita seharusnya bertindak untuk melakukan (atau mengambil) sebuah aksi (keputusan).

2.2. Proses Pembuatan Keputusan Secara Alamiah

Secara alamiah, kita (manusia) melewati tiga tahapan besar di dalam membuat keputusan (keputusan apa pun itu). Bahkan, sebuah keputusan yang sifatnya mendadak (spontan) sekali pun, tiga tahapan ini selalu dilewatinya (Sauter, 2010; perhatikan Gambar 2).

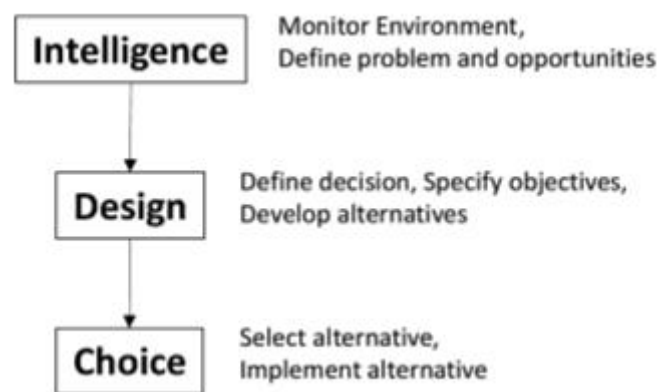
Pertama, proses yang disebut dengan *intelligence* (atau dalam Bahasa bermakna kecerdasan). Di dalam tahapan ini, kita (manusia) mencoba untuk mempelajari tentang berbagai hal yang ada di sekeliling keputusan yang akan diambil (termasuk segala macam tanda-tanda, data, dan

informasi yang ada di sekitar kita). Bahkan, *dependent data / information* (informasi yang ada karena adanya data / informasi lain) pun dicoba untuk dipelajari (bahkan dianalisis).

Misal, ketika kita ingin memilih sebuah universitas, tentu secara alamiah kita berusaha untuk mengumpulkan berbagai macam data / informasi sebanyak-banyaknya mengenai universitas, termasuk kondisi kita. si pengambil keputusan. Seperti: lokasi universitas, jarak universitas tersebut dengan rumah kita. biaya kuliah, kemampuan kita untuk membayar kuliah tersebut, jurusan yang ditawarkan, jurusan apa yang kira-kira cocok dengan kita, dan lain sebagainya. Mungkin, ada sebagian dan kita merasa tidak mempertimbangkan hal-hal tersebut. Mungkin saja (memang) tidak secara eksplisit (dengan sadar), namun sebenarnya, aktivitas dan kemampuan nalar kita (mungkin tanpa sadar) pastinya melakukan hal-hal seperti itu (melakukan tahapan *intelligence* tanpa sadar).

Seperti halnya ketika kita menghadapi keadaan terdesak. dan kita membutuhkan langkah untuk mengambil keputusan dalam waktu yang singkat. Misal ketika kita mengendarai kendaraan, mungkin kita pernah menghadapi sebuah kondisi, dimana sepersekian detik. kita harus mengambil keputusan, apakah harus belok kiri, kanan, lurus, atau injak rem; ketika seorang ibu-ibu menyebrang jalan secara mendadak, dimana kiri kanan kita ada kendaraan lain, dan lain sebagai. Dalam kondisi sesingkat itu pun, sebenarnya alam pikir kita melakukan proses yang disebut dengan *intelligence*. Bahkan tanpa sadar kita dapat mengumpulkan data di sekitar kita (di sekitar tempat kejadian) dengan sangat lengkap.

Disini mencari informasi sebanyak-banyaknya adalah kata kunci. Untuk kasus atau permasalahan besar, kondisi ini akan membuat kita semakin paham apa yang akan kita putuskan (masalah yang sedang kita hadapi), atau dalam kata lain kita semakin cerdas (*intelligent*) menghadapi permasalahan ini.



Gambar 2. Proses pembuatan keputusan secara alamiah

a. Tahap Intelligence

Tahapan ini secara alamiah memang harus dilakukan, secara naluriah pun harus dilakukan. Karena ada proses belajar dan tanda-tanda, data, dan atau informasi di tahapan ini; agar langkah berikutnya menjadi langkah yang teryakinkan kebenarannya. Tahapan ini pun sangat penting dan

berguna untuk menghadapi permasalahan sejenis di kemudian hari. Kita hanya membutuhkan beberapa masukkan data dan informasi yang mungkin belum pernah didapat sebelumnya.

Maka, sebenarnya manusia akan semakin pandai, semakin matang, semakin dewasa ketika dia menghadapi semua permasalahan yang terjadi di kehidupannya dengan cara manusiawi, logis, rasional, dan tidak mencari jalan *shortcut* (*instant* dan tidak melalui tahapan *intelligence* ini). Namun, ketika manusia yang berorientasi hasil, tidak akan mendapatkan faedah apa pun, karena proses yang seharusnya dilalui dengan sabar, tidak mereka alami. Sehingga, akan nampak ketidakdewasaan dan ketidaklogisan di dalam aktivitas-aktivitas lainnya.

b. Tahap Design

Tahapan kedua adalah tahapan yang disebut dengan *design* (rancangan). Pada tahapan ini kita mulai menghitung-hitung, kira-kira universitas mana yang masuk radar pengamatan kita lebih dalam. Kita mulai berhitung-hitung tentang biaya harian, biaya bulanan dan tahunan, kira-kira universitas mana saja yang mungkin kita pilih (tidak seperti tahapan pertama, dimana kita mempertimbangkan semua universitas yang kita cari informasinya), kita mulai mengerucutkan pilihan dengan berbagai macam pertimbangan parameter (biaya, jurusan, peminatan kita, kualitas universitas, dan lain sebagainya). Kata “berhitung-hitung maksudnya adalah kita mulai merancang jenis universitas yang mungkin dan mencoba untuk mencari jawaban dengan cara logis. Jika perlu, perhitungan-perhitungan matematika kemungkinan besar digunakan di dalam tahapan ini.

Untuk kasus ibu-ibu menyebrang jalan pun sama. Kita mulai menganalisis lebih mendalam, kira-kira apa yang akan terjadi jika saya mengambil keputusan membanting stir ke arah kanan atau, mengambil keputusan untuk lurus saja. Secara detail dan sekejap mata, kita dituntut untuk melakukan analisis dan perancangan atas keputusan yang akan diambil nantinya.

c. Tahap Choice

Tahapan ketiga adalah tahapan *choice* (pemilihan / pilihan). Pada tahapan ini, kita sudah tahu universitas mana yang akan dipilih. Tinggal secara aksi (*action*) kita melakukan pemilihan itu dengan cara mendatangi universitas tersebut, membeli formulir, mendaftar, dan lain sebagainya. Bisa jadi, keputusan yang diambil adalah keputusan yang *multi decision* (keputusan lebih dari satu),

ini sangat tergantung jenis kasusnya seperti apa. Karena, ada beberapa kasus pemilihan keputusan yang memungkinkan kita memilih hanya satu saja dan dua atau lebih alternatif keputusan. Misalnya, jual atau beli saham, membuat atau membeli sistem informasi berbasis komputer, memilih presiden (tidak mungkin kita memilih lebih dari satu presiden di dalam sebuah pemilihan umum), dan lain sebagainya.

Begitu juga dengan kasus “ibu-ibu menyebrang jalan”. Pada akhirnya kita harus bersikap untuk sesegera mungkin mengambil (memilih) sebuah keputusan. Dan hasil analisis, perhitungan, dan sintesis (rancangan) yang hanya sekejap mata tersebut, keputusan akhirnya dipilih. Seperti itulah proses pengambilan keputusan secara alamiah dilakukan. Ketiga tahapan itu merupakan satu kesatuan utuh yang harus dilakukan.

2.3. Kualitas Keputusan

Secara teoritis, kualitas sebuah keputusan dapat dilihat dari enam elemen menurut Jain dan Lim (2010), yaitu bingkai yang sesuai (*appropriate frame*), kreatif (*creative*), bermakna (*meaningful*), bernilai jelas (*clear value*), pembuatan alasan logis benar (*logically correct reasoning*), dan bertanggung jawab atas aksi (*commitment to action*).

1. *Appropriate frame*.

Keputusan tidak akan bernilai sama sekali, ketika keputusan yang dibuat, dan sebuah proses rasional dan logis, namun tidak sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Atau keputusan dikatakan tidak pada koridornya, ketika keputusan itu ke luar dari tujuan dan batasan permasalahannya. Keputusan harus jelas maksudnya, cocok persepsinya, dan terdefinisi batasannya.

2. *Creative*

Sebuah keputusan haruslah bernilai kreatif, atau hasil dari sebuah usaha kreatifitas para pendesainnya (yang terlibat di dalam proses pembuatan keputusan). Si pengambil keputusan, setidaknya disuguhkan lebih dari satu alternatif keputusan, dan dapat difasilitasi untuk membandingkan dua atau lebih alternatif tersebut, serta diberikan masukan keputusan terbaik (hasil proses) dari sejumlah alternatif yang ada.

3. *Meaningful*

Sebuah keputusan harus bermakna. Bagian ini akan sangat erat relevansinya dengan komponen data dan atau informasi. Karena bermakna atau tidaknya sebuah keputusan, sangat tergantung dengan jenis data dan atau informasi yang digunakannya. dalam hal ini, kualitas keputusan sangat berhubungan erat dengan kualitas data dan atau informasi yang digunakan. Kebenaran dan berbasis fakta kekinian, harus menjadi roh data dan atau informasi yang mendukung dibuatnya keputusan tersebut.

4. *Clear value*

Maka menjadi penting pada akhirnya. bahwa kuantifikasi (dan optimasi) dibutuhkan di dalam pembuatan keputusan. Sebuah keputusan seharusnya tidak memiliki nilai bias dan harus bermakna bulat. Sehingga, kuantifikasi menjadi jawaban untuk menghasilkan keputusan yang memiliki nilai yang jelas.

5. *Logically correct reasoning*

Mengapa proses pembuatan keputusan haruslah sebuah proses yang logis dan rasional? Karena. melalui proses yang logis dan rasional itulah, keputusan yang objektif dapat dihasilkan. Proses pengambilan keputusan harus dapat ditelusuri kembali, ternalar, dan secara logis benar. Jika pun ada metode yang dilibatkan di dalamnya, ketentuan metode yang *verified* (absah dan benar secara sains) lah yang seharusnya digunakan.

6. *Commitment or action*

Keputusan bukan hanya dihasilkan, keputusan adalah sebuah kondisi yang harus diambil sebuah tindakan karenanya (mungkin untuk dilakukan). Keputusan harus dapat di pertanggungjawabkan keobjektifannya sampai level implementasi. Keputusan juga bukan alternatif saran tindakan

semata, namun memang aksi yang layak dan harus dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi.

Pertemuan 3

Komponen Manajemen Data Pada SPK dan Komponen Manajemen Model pada SPK: Analogi VS Model

Deskripsi :

Membahas komponen manajemen data pada SPK dan komponen manajemen model pada SPK: Analogi VS Model.

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami Data dan Informasi
2. Mahasiswa memahami komponen manajemen model pada SPK
3. Mahasiswa memahami Analogi VS Model

3.1. Komponen Manajemen Data Pada SPK

A. Data versus Informasi

Data dan informasi dibedakan bukan menurut bentuknya. Perbedaan data dan informasi terletak dan sudut pandang si pengguna (*user*). Sebuah angka 1200 untuk sebagian orang mungkin tidak berarti apa-apa (*meaningless*), namun bagi sebagian orang akan berarti sangat besar (*meaningful*) dan mungkin akan mempengaruhi orang tersebut di dalam melakukan sebuah tindakan besar atas sebuah keputusan yang ia buat (*decisionbased act*). Angka 1200 tersebut memiliki bentuk yang sama, dilihat dan mana pun, tidak ada beda sama sekali. Namun, sudut pandang seseorang akan memberikan (menjadikan) arti dan makna yang berbeda atas angka tersebut. Inilah yang membedakan data dan informasi, bukan dilihat dan bentuknya, namun dilihat dan sudut pandang si penggunanya.

Data dan atau informasi memegang peranan penting di dalam sebuah sistem penunjang keputusan (SPK). Inisiasi awal dan sebuah model (komponen SPK yang lainnya), membutuhkan sebuah nilai objektif atau nilai yang memiliki tingkat rasionalitas dan responsibilitas yang *shahih*. Nilai tersebut tidak akan mungkin tersajikan tanpa bersumber pada data dan atau informasi yang valid. Maka dari itu, komponen data menjadi komponen wajib yang harus ada di dalam sebuah spk atau secara luas harus ada di dalam proses pembuatan keputusan.

B. Hal Penting atas Sebuah Data dan atau Informasi

Ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan. sehingga nilai sebuah data dan atau informasi menjadi nilai yang sangat berguna (Sauter, 2010), khususnya bagi pengambil keputusan atau bagi si pembuat keputusan.

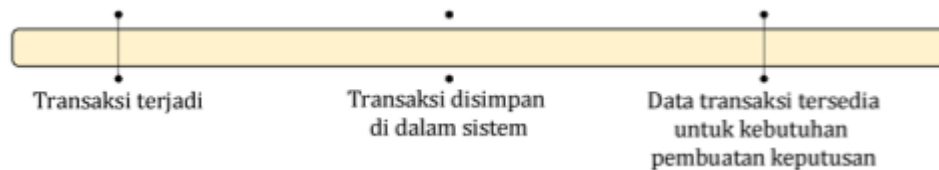
1. Pertama, data dan atau informasi dalam sebuah kurun waktu tertentu (*timeliness*). tentu akan lebih berguna jika dibandingkan dengan data dan atau informasi yang hanya satu saja (*single data*). walaupun data dan atau informasi tersebut adalah data dan atau informasi yang menjelaskan kondisi saat ini (*current data*). Karena dengan data dan informasi pada kurun waktu tertentu tersebut, analisis yang dilakukan akan lebih berbunyi, bahkan analisis-analisis yang bersifat statistik (seperti *forecasting*, regresi, dan lain sebagainya) akan mudah untuk dilakukan, dan tentu akan sangat bermanfaat bagi proses pembuatan keputusan.
2. Kedua adalah aspek ketercukupan data dan atau informasi (*sufficiency*). Kurang tersajinya atau kelebihan atas data dan atau informasi sama saja buruknya. Data dan atau informasi yang kurang untuk kebutuhan tertentu akan sama memusingkannya dengan data dan atau informasi yang sangat berlimpah (*overload*), sehingga si pengguna data dan atau informasi akan

kewalahan untuk memenej dan memilah-milihnya. Dalam hal ini, aspek ketercukupan data dan atau informasi harus menjadi pertimbangan.

3. Ketiga adalah tingkat kedalaman data dan atau informasi (*level of detail*). Beberapa pengguna data dan informasi, tentunya akan berbeda kebutuhan atas tingkat kedalaman data dan atau informasi yang mereka gunakan. Kebutuhan atas tingkat kedalaman data dan informasi akan memungkinkan data dan atau informasi tersebut sangat berguna. Seorang eksekutif, mungkin tidak membutuhkan data dan atau informasi yang sangat detail (dan cenderung teknis), namun data bersifat *summary* dan konklusi-lah yang mereka butuhkan; walaupun pada beberapa hal, para eksekutif pun membutuhkan data yang sifatnya sangat teknis. Biasanya para eksekutif di bidang keuangan selalu bermain-main dengan data dan atau informasi jenis ini.

C. Data History

Tanpa disadari, data dan atau informasi setiap saatnya bertambah terus. Sebuah perusahaan, semenjak dia berdiri sampai detik ini, tentu berhadapan dengan data dan atau informasi yang setiap saatnya bertambah. SPK hadir harus mampu mengakomodir perkembangan data dan atau informasi tersebut setiap saatnya. Bahkan, seperti diuraikan di atas, bahwa data dan atau informasi yang baik, bukan hanya data dan atau informasi yang ada saat sekarang saja, namun data dan atau informasi yang sebelum-sebelumnya pun akan membantu memolakan (memodelkan) pola dan data dan atau informasi tersebut, sehingga analisis yang akurat akan sangat berguna untuk membuat sebuah keputusan. Perhatikanlah Gambar 4. Bukan data dan atau informasi yang terkini saja yang disajikan untuk kebutuhan pengambil keputusan, namun sebuah data dan atau informasi yang memiliki nilai sejarah (dari mulai sebuah aktivitas tersebut ada sampai sekarang) yang sangat berguna atau sangat bermanfaat bagi pembuatan keputusan. Bahkan seharusnya, sebuah perusahaan (misal) akan lebih cerdas setiap saatnya di dalam menentukan sesuatu, karena setiap saatnya pula data dan atau informasi terus bertambah.



Gambar 4. Sejarah Data dan atau Informasi

Perhatikan Gambar 4, dimana sebuah data dan atau informasi terus berkembang dan bertambah setiap saatnya (secara eksponensial), dimana SPK (atau manusia atau perusahaan) harus mampu memanfaatkan perkembangan data dan atau informasi tersebut menjadi sebuah nilai yang sangat berguna, khususnya menjadi dasar di dalam menentukan sebuah keputusan. Bahkan, perusahaan (khususnya) seyogyanya siap menghadapi pertumbuhan data dan atau informasi, maka konsep *data warehouse* dengan *data mining*-nya muncul menjadi konsep untuk menghadapi tantangan tersebut.

3.2. Komponen Manajemen Model pada SPK: Analogi VS Model

Model merupakan replika dan realita serta fakta nyata. Alam menyajikan kenyataan dengan jumlah parameter (serta nilai-nilai dan aturan main yang melekat padanya) yang begitu luar biasa banyaknya. Replika realita yang coba disajikan oleh manusia, hanyalah sesuatu yang bersifat

sederhana dan penuh ketidaksempurnaan di sana sini. Sehingga, model yang dibuat tidak dapat dipersalahkan dengan menggunakan parameter atau perhitungan yang tidak dipergunakan oleh model tersebut. Verifikasi dan validasilah model tersebut dengan menggunakan metode absah dan data yang memang dipergunakan di dalam pengembangan model tersebut.

Modelling adalah sebuah usaha manusia untuk mencoba mereplika dan sebuah fakta yang nyata. Sehingga unsur kesempurnaannya sangatlah di pertanyakan, sesuatu kesempurnaan dari hasil usaha menirunya. Seperti yang dinyatakan oleh Box dan Norman (1987) *Essentially, all models are wrong, but some are useful*.

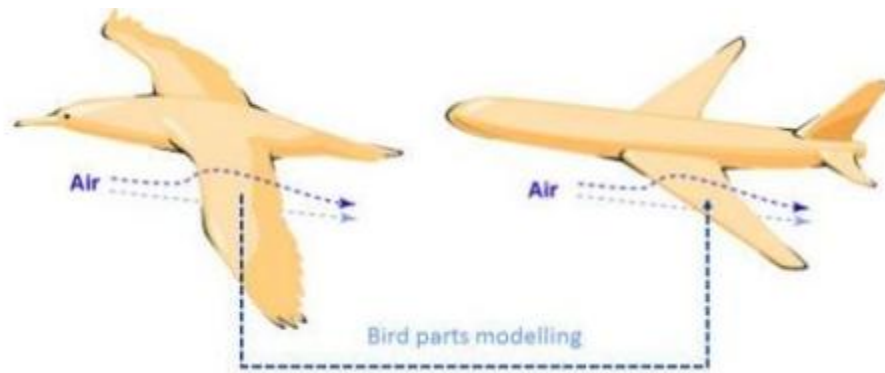
Model harus bersifat akademis logis, dimana berbagai syarat ketat menjadi acuan bagaimana model tersebut dikembangkan. Model dikembangkan haruslah menggunakan metode yang absah, baik metode analisisnya, perhitungannya, prediksinya, atau verifikasi dan validasinya. Absah, menjadi salah satu syarat

Metode yang digunakan untuk mengembangkan model yang bersifat akademis logis: dimana status pernah dipublikasi' dan metode yang digunakan adalah salah satu syarat keabsahan metode tersebut. Metode harus berdasarkan teori sebelumnya dan ada realitanya; sehingga pada akhirnya model harus memiliki nilai verifikasi yang tinggi (kesesuaian dengan teori atau metode yang telah absah) dan juga memiliki nilai validasi yang baik (kesesuaian dengan sistem nyata yang dimodelkan). Sedangkan, teknologi informasi, bahasa pemrograman, alat ukur atau aplikasi lainnya; hanyalah berbagai jenis *tools* yang digunakan oleh para *modeler* (pemodel) untuk mengembangkan model itu sendiri.

A. Analogi VS Model

Berbicara komponen model dalam sebuah SPK, tentu tidak akan lepas dan pembahasan mengenai analogi. Analogi berbeda dengan model. Analogi tidak merepresentasikan sesuatu dalam rangka dicoba untuk direplika. Analogi, hanyalah mengambil sebuah sudut pandang atas sesuatu, untuk dapat menjelaskan sesuatu yang lain agar menjadi lebih jelas dan logis adanya.

Pesawat dibuat dengan menganalogikan burung. Pembuatan pesawat bukanlah sedang dalam rangka memodelkan burung atau sedang mereplikanya. Burung bukanlah realitas dari pesawat. dan pesawat pun bukanlah model burung. Dalam hal ini, burung hanya sebagai sebuah analogi atas sesuatu yang dapat terbang secara setimbang. Dalam hal ini burung hanyalah ide dan pengembangan sebuah pesawat (perhatikan Gambar 5). Begitu juga dengan *ant colony optimization* (ACO). metode tersebut dikembangkan berdasarkan ilham atau diilhami dan fenomena semut (tingkah laku semut) atau memodelkan sebagian saja dan bagian semut (tingkah laku semut di dalam mencari makan, perhatikan Gambar 6), dimana ACO dibuat bukanlah dalam rangka memodelkan semut (perhatikan Gambar 7).

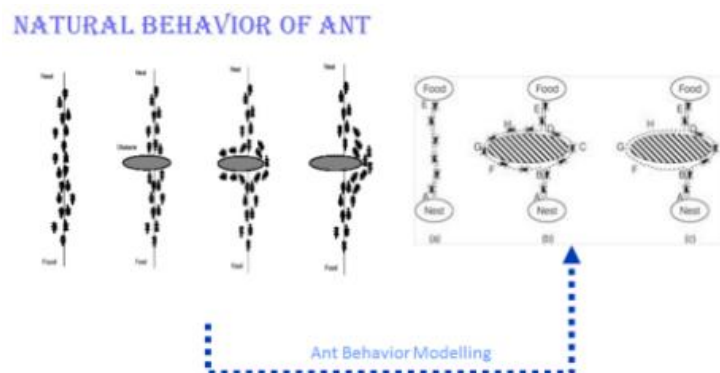


Gambar 5. Pesawat adalah Analogi dari Burung

Contoh lain. Mengenai pondasi cakar ayam di dunia arsitektur. Si pembuat pondasi cakar ayam tentulah tidak sedang memodelkan cakar ayam, atau tidak juga sedang memodelkan akar serabut pohon kelapa (ide dasar jenis pondasi ini); kedua fenomena alam itu hanyalah analogi yang digunakan Prof. Dr. Jr. Sedijatmo (penemu pondasi cakar ayam) untuk mengembangkan jenis pondasi yang kokoh dan berbiaya murah, walaupun dalam kondisi tanah yang lunak dan tidak konsisten.

Contoh lain. Kita tidak perlu mendefinisikan manusia yang bermanfaat bagi manusia lain atau alama itu seperti apa, dimana kadang definisi hanya menjadi sebuah dogma saja dan akhirnya mengkebiri daya nalar manusia; namun kita dapat menganalogikan seekor lebah” untuk menjelaskan manusia yang bermanfaat” tersebut. Dimana pun lebah hinggap, tidak ada satu dahan pun yang patah. Lebah hanya memakan (menghisap) apa-apa yang manis (manis adalah analogi kebajikan atau kehalalan) dan hanya mengeluarkan yang manis pula Lebah tidak pernah mengganggu manusia, namun jangan pernah manusia mengganggu lebah, jika tidak ingin sekawanan lebah akan mengejarmu sampai mana pun. Kita tidak sedang memodelkan

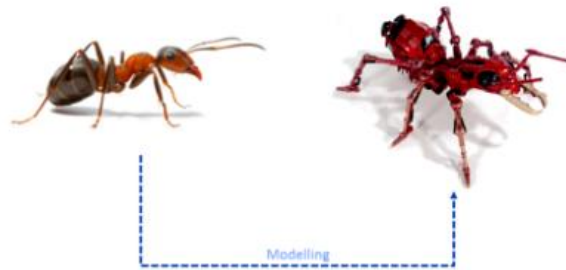
Iebah, kita hanya sedang mejelaskan “manusia yang bermanfaat” dangan mengambil fenomena seekor lebah sebagai analoginya.



Gambar 6. Memodelkan Tingkah Laku Semut

Batasan model dan analogi ada pada tataran ide. Model bertujuan untuk menjelaskan sesuatu yang dimodelkan agar menjadi lebih detail dan mudah dipahami, dimana keadaan / kondisi nyata tersebut dibawa ke alam logis yang penuh dengan perhitungan yang lebih sederhana dan

kenyataan. Menjadi lebih logis dan sederhana, karena model mengambil konstrain/batasan/parameter tertentu. Jumlah konstrain inilah yang sangat disesuaikan dengan kemampuan si pengembang model, termasuk ketersediaan data pendukung. Sedangkan analogi hanyalah melihat sesuatu yang tersaji di dunia nyata untuk membuat atau menjelaskan sesuatu yang lain agar lebih sederhana dan dapat mudah untuk dimengerti dan tentunya akan sangat bermanfaat.



Gambar 7. Model Semut

B. Penilaian Analogi dan Model

Penilaian kebenaran analogi sama saja dengan menilai sebuah model. Model tidak dapat dipersalahkan melalui penilaian dengan menggunakan konstrain lain (karena hakikatnya semua model adalah salah, karena tidak ada satu orang pun yang dapat memetakan semua parameter alam yang digunakan untuk pemodelan, termasuk bahwa model hanyalah tiruan dari dunia nyata dan tidak akan pernah sama). Model tidak akan pernah dapat dipersalahkan, yang dapat dipersalahkan adalah konsistensi keterhubungan antar konstrain atau parameter pembentukannya atau konsistensi konstrain atau parameter pembentuknya itu sendiri (verifikasi), atau konsistensi konstrain atau parameter pembentuknya dengan hasil yang dibandingkan dengan data sample dan dunia nyata (validasi).

Nilai model bukanlah terletak pada kebenaran model itu sendiri, namun terletak pada seberapa banyak konstrain atau parameter yang dipakai dan konsistensi keterhubungan antar konstrain atau parameter dan konsistensi dan konstrain-konstrainnya itu sendiri. Begitu juga dengan analogi. Analogi tidak dapat dipersalahkan melalui penilaian dengan menggunakan konstrain atau parameter yang memang tidak pernah dipakai di dalam analogi tersebut. Seperti contoh di atas, kita tidak dapat membantah analogi lebah untuk menjelaskan manusia yang bermanfaat dengan mengatakan bahwa jadi manusia yang bermanfaat itu harus dapat terbang seperti lebah; karena terbangnya lebah dapat jadi bukan menjadi salah satu konstrain atau parameter analogi tersebut di dalam menjelaskan makna manusia yang bermanfaat.

Jadi kesimpulannya, tidak ada analogi atau model yang dapat dipersalahkan, walau pun kadang analogi atau model tidaklah cukup memenuhi rasa terpuaskannya akal ini. Namun satu yang pasti, kita tidak pernah akan paham atau tahu hakikat, tanpa ada analogi atau tanpa beranalogi. Karena, semua yang tersaji di alam ini, adalah analogi bagi sesuatu yang lain untuk coba kita pahami.

Pertemuan 4

Optimasi dan Metode Optimasi

Deskripsi :

Optimasi dan Metode Optimasi

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami Optimasi
2. Mahasiswa memahami Metode-metode Optimasi

4.1. Definisi Optimasi

Pada prinsipnya mencari nilai terbaik dari sejumlah alternatif pilihan adalah prinsip dasar optimasi. Nilai terbaik bisa berupa nilai maksimal atau minimal, atau nilai kesesuaian atas sesuatu (fit and proper). Untuk harga atau biaya, biasanya seseorang atau perusahaan akan mencari nilai terendah (minimal). Untuk keuntungan atau sesuatu yang akan memberikan profit kepadanya, seseorang pastilah akan memilih nilai terbesar. Sedangkan, ada juga kasus pencarian atas kesesuaian atas sesuatu, misal memilih jenis makanan tertentu, memilih sekolah, dan lain sebagainya. Namun, nilai kesesuaian ini pun harus tetap didefinisikan sebagai nilai maksimal atau minimal. Nilai maksimal atau minimal inilah yang disebut dengan optimal. Sehingga, mencari nilai terbaik. sebenarnya adalah mencari nilai optimal. Sehingga itulah alasannya disebut dengan optimasi.

Pencarian nilai optimal tentu bukan akhir dari proses optimasi tersebut. Nilai optimal hanya sebagai indikator dari hasil proses optimasi. Indikator inilah yang selanjutnya berbicara parameter pembentuknya. Ketika kita mendapatkan nilai biaya terendah, tujuan akhirnya bukanlah itu, namun nilai biaya terendah itu dibentuk oleh parameter-parameter apa saja dengan spesifikasi nilai-nilai yang seperti apa.

Misalnya optimasi memilih mobil yang akan kita beli dengan harga H , dimana harga H itu akan didapat ketika parameter x -nya bernilai X , parameter y -nya bernilai Y , dan parameter z -nya bernilai Z . Sehingga, nilai H hanyalah sebuah nilai yang dihasilkan oleh fungsi tujuan (objective function) dan sebuah proses optimasi.

Di dalam bahasa teori optimasi adalah sebuah proses pencarian kondisi yang memberikan nilai optimal sebuah fungsi. Sebuah kondisi secara spesifik dapat digambarkan oleh parameter-parameter tertentu. Atau secara lebih umum, optimasi adalah sebuah cara untuk menemukan solusi terbaik dan sebuah permasalahan (Foulds. 2012).

4.2. Optimasi Heuristik

Untuk alternatif solusi dengan jumlah sedikit (terbatas), solusi dapat diselesaikan dengan metode scoring biasa. Dimana, pembobotan dan penilaian setiap parameter yang akan memberikan nilai fungsi tujuan dapat dilakukan. Kemudian, secara kasat mata, nilai terbaik (nilai maksimal atau minimal) dapat terlihat.

Namun, tantangan berikutnya muncul. Dimana, alternatif solusi yang akan diambil bisa saja merupakan jumlah yang sangat banyak, bahkan tanpa batas. Lalu, apakah kita dapat menemukan nilai terbaik? Kondisi tanpa batasnya jumlah alternatif solusi akan memunculkan berbagai istilah di dalam optimasi seperti local optimum, global optimum, local minimum, dan global minimum.

4.3. Berbagai Metode Optimasi

ada tujuh jenis metode optimasi yang akan diperkenalkan, yang sebenarnya merupakan metode sederhana yang telah banyak diketahui, khususnya di domain ilmu komputer. Ketujuh jenis optimasi memiliki keunikan, kelebihan, dan kekurangannya masing-masing dan bahkan, memiliki kekhasan untuk diterapkan pada kasus tertentu saja.

1. Optimasi Full-Factorial

Metode optimasi full-factorial ini awalnya merupakan metode sampling di dunia statistik. Dimana, metode ini digunakan untuk mengambil sample dalam jenis populasi yang kecil. Karena, prinsip dasar dan metode sampling ini adalah melakukan pengambilan sample untuk semua populasi yang ada. Jenis metode sampling ini pun akhirnya digunakan untuk mencari nilai terbaik dan alternatif nilai yang ada (optimasi), dengan cara mengecek semua kemungkinan / alternatif solusinya.

Metode full-factorial (atau di dalam statistik disebut juga dengan full-factorial design) ini ditemukan oleh Fisher (1926). Dimana metode desain sampling ini meyakinkan bahwa semua kombinasi level faktor untuk sampling itu didefinisikan dan digunakan.

Keuntungan metode optimasi ini adalah bahwa nilai terbaik (global optimal) dan alternatif yang ada pasti dapat dipastikan. Hanya saja, metode ini sangat lemah dan tidak efektif untuk jumlah alternatif solusi yang banyak (atau bahkan tak berhingga).

2. Optimasi Simple-Random

Metode optimasi simple-random ini pun adalah salah satu jenis metode sampling yang digunakan di dunia statistik, dan merupakan metode sampling yang paling sederhana. Tujuan metode jenis ini adalah untuk mengefektifkan pencarian (mengurangi waktu dan biaya), jika dibandingkan dengan proses sampling full-factorial yang memungkinkan untuk melakukan pengambilan sample dari seluruh populasi yang ada. Metode ini sendiri ditemukan semenjak tahun 1887 oleh Kaufman (1922) di dalam Mespoulet (2002).

Di dalam metode ini, semua populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai sample. Metode simple-random ini cocok untuk digunakan sebagai metode sampling pada jumlah populasi yang sangat sedikit, namun tentunya sangat tidak cocok digunakan pada jumlah populasi yang sangat besar (McMillan, 1996; Helton dan Davis, 2003).

3. Optimasi Latin-Hypercube

Berbeda sedikit dengan metode optimasi simple-random, metode latin-hypercube menggunakan pengelompokan terlebih dahulu sebelum melakukan proses optimasi. ini bertujuan untuk menyebarkan nilai-nilai yang dibangkitkan, agar tidak terlokalisasi pada sebuah bagian area populasi saja. Metode latin-hypercube sebagai sebuah metode sampling ini ditemukan oleh (Stein, 1987).

4. Optimasi Hill-Climbing

Bayangkan kita mendaki gunung atau bukit. Kita akan berhenti mendaki. ketika kita telah mencapai puncak sebuah gunung atau bukit tersebut. Dilihami dan fenomena alami mendaki gunung atau bukit tersebut, metode optimasi heuristik hill-climbing ini dibuat.

Nilai optimal-maksimal di dalam metode ini dianalogikan sebagai puncak gunung atau bukit. Sedangkan nilai optimal-minimal dianalogikan sebagai lembahnya. Secara teoritis, sebenarnya metode optimasi hill-climbing ini merupakan metode pencarian nilai local-optimum. karena begitu banyak kemungkinan solusi alternatif yang ada. Metode ini sendiri diperkenalkan pertama kali oleh (Michalewicz. 1992).

5. Optimasi Simulated-Annealing

Secara teknis prinsip, metode optimasi simulated-annealing ini hampir sama dengan metode optimasi hill-climbing. Hanya, analogi awal dan metode optimasi simulated-annealing ini datang dari bidang metalurgi. Metode ini sendiri ditemukan oleh Kirkpatrick et al. (1983) dan Kernighan (1985).

6. Optimasi Water-Flow

Water flow algorithm (WFA) adalah sebuah metode optimasi heuristik (Utama et al. 2016) yang diinspirasi oleh tingkah laku alamiah dan aliran air (Yang dan Wang. 2007); seperti air mengalir dari daratan yang lebih tinggi ke daratan yang lebih rendah, perbedaan ketinggian daratan memungkinkan air terbagi menjadi beberapa sub aliran, dan beberapa sub aliran akan bersatu kembali menjadi satu aliran ketika mereka bertemu di suatu titik tempat yang sama (Dougherty dan Marryott, 1991).

7. Optimasi Ant-Colony

Metode optimasi Ant-Colony (atau lebih terkenal dengan ant colony optimization. atau koloni semut di dalam Bahasa) adalah salah satu metode optimasi heuristik. yang pada praktiknya, khusus untuk permasalahan yang menghasilkan kemungkinan alternatif solusi yang banyak. nilai optimal tidak akan pasti ditemukan.

Tugas 1 Individu

1. Carilah jurnal ilmiah tentang Sistem penunjang keputusan, Lalu lakukan review pada jurnal tersebut, jelaskan **pokok permasalahan** dalam jurnal tersebut, jelaskan juga **alternatif** dan **kriteria** serta **metode** apa yang digunakan dalam jurnal tersebut, serta **manfaat** dan **kelebihan metode** tersebut.
2. Hasil review diketikan dalam Ms. Word dikumpulkan dan didemonstrasikan pada pertemuan 7

Pertemuan 5

Manajemen User Interface pada SPK dan International Decision Support Systems

Deskripsi :

Membahas Manajemen User Interface pada SPK dan International Decision Support Systems

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami Manajemen UI pada SPK
2. Mahasiswa memahami IDSS (International Decision Support Systems)

4.1. User interface

User interface adalah sebuah media komunikasi antara si pengguna dengan sistem. Secara spesifik, SPK merupakan sebuah sistem dimana penggunaannya adalah orang yang memiliki wewenang penuh di dalam menentukan pilihan. Artinya, pengguna SPK adalah orang atau sekelompok orang atau institusi yang power dan kekuasaannya cukup dominan. Sehingga, media komunikasi pada SPK menjadi salah satu perhatian penting (menjadi komponen utama) untuk dipelajari.

Pada dasarnya, pemahaman interface pada sistem penunjang keputusan (SPK) sama dengan interface pada sistem (informasi) secara umum. SPK tidak harus diartikan sebagai sebuah sistem berbasis komputer (seperti yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya). begitu juga dengan sistem informasi. Penekanannya disini adalah pada kata sistem. bahkan dapat bermakna bebas interfensi dan komputer.

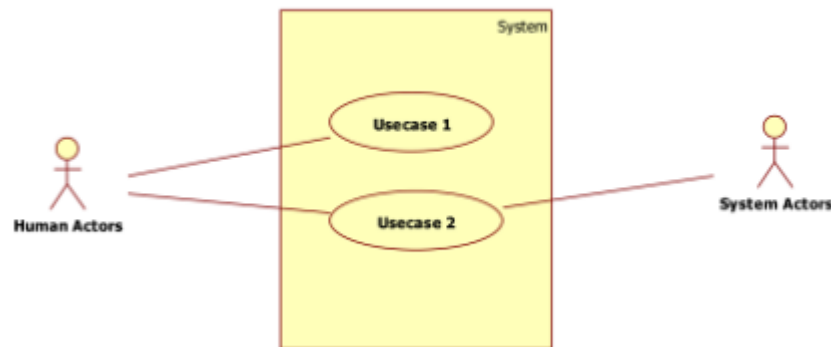
Pada pembahasan user interface (UI). yang merupakan satu bagian dan tiga bagian komponen SPK, harus menempatkan si aktor / user (atau dalam hal ini adalah si pembuat keputusan / decision maker) sebagai pihak yang harus terpenuhi kebutuhan informasinya. Jadi, keberhasilan sebuah UI pada sebuah sistem, ditentukan oleh seberapa terpenuhi dan terpaukannya si user atau actor (pembuat keputusan) tersebut.

Perkembangan teknologi pun berpengaruh besar atas pengembangan dan inovasi UI ini. Perkembangan atas temuan-temuan dan inovasi-inovasi baru di bidang teknologi komunikasi, IT dan hardware, memungkinkan adanya perubahan gaya, jenis, tipe, dan fitur dan input dan/ atau pun output device. Tentu, kondisi ini pun memengaruhi gaya, jenis, tipe dan keinginan si user (orang) atas sesuatu data atau informasi yang dibutuhkan. Kondisi ini pun akan berpengaruh kencang terhadap rancangan interface yang dikembangkan.

Khususnya interface pada SPK, kadang kala, para aktor dan pembuat keputusan, berkeinginan untuk dapat berinteraksi dengan komponen model secara langsung (bukan semata keinginan akan data dan atau informasi). Kemampuan akses akan komponen model secara langsung, memungkinkan para aktor merasa secara eksplisit terlibat langsung di dalam proses pembuatan keputusan. Sehingga, SPK bukan hanya sebagai sebuah black box system yang hanya mampu menyarankan keputusan terbaiknya dan proses permodelan dan si pembuat keputusan hanya beraksi atas saran keputusan tersebut. Namun, SPK seharusnya merupakan sebuah white box system, yang secara transparan menyajikan proses teknis (tahap demi tahapnya) atas model yang bekerja di dalarn menyajikan saran keputusan terbaik.

Makna User pada User Interface

Pada bidang mengembangkan sistem informasi, sebenarnya yang dimaksud dengan user / aktor (bagian yang berinteraksi dengan sistem lewat sebuah media). secara teknis dapat saja berupa manusia (human actors) atau sistem lain (system actors, atau dapat juga disebut dengan non-human actors). Jadi user tidak harus berkonotasi manusia. Misalkan, pada sistem penggajian di sebuah perusahaan, dapat saja semua data dan informasi dan sistem tersebut memang dibutuhkan oleh sistem lain (misalnya sistem pajak) untuk melakukan transaksi atau proses lainnya. Artinya, komunikasi satu sistem dengan sistem lain tersebut, media (interface) tentunya sangat dibutuhkan, dan sistem pajak (dalam contoh ini) menjadi pengguna (user) dari sistem penggajian. Jadi, jika digambarkan dalam bentuk usecase diagram, definisi user interface secara umum dapat saja digambarkan seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Human Actors VS System Actors

Atau contoh SPK untuk penentuan arah cerdas bagi kendaraan pada sebuah simpangan, melalui lampu lalu lintas yang memiliki desain yang spesifik (Utama et al. 2016a). Dimana, lampu lalu lintas tersebut menjadi sebuah alat / bagian yang menggunakan keputusan hasil perhitungan / algoritma dan bagian (model) lain. Dimana, data yang digunakan, merupakan data yang ditangkap langsung (real-time data capturing) menggunakan sensor. Artinya, lampu lalu lintas ini adalah system actor disini, lampu lalu lintas merupakan sistem (atau bagian sistem lain) sebagai pengguna (user atau actor) hasil olahan data berdasarkan algoritma tertentu untuk menjalankan sebuah keputusan.

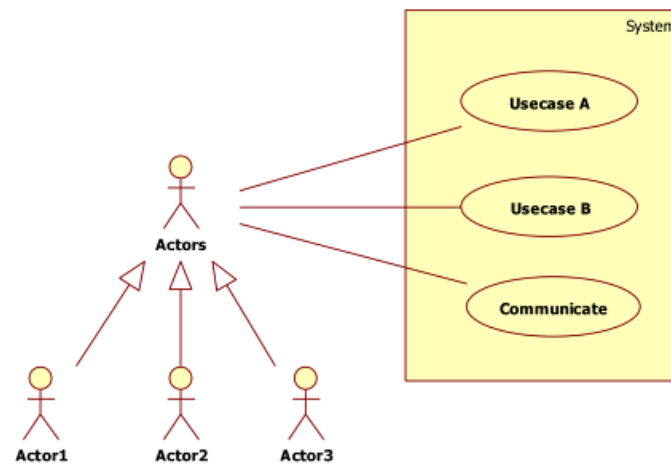
4.2. International Decision Support Systems

Perbedaan negara, bahasa, dan budaya adalah sebuah fakta yang tidak dapat dihindari. Perbedaan adalah sebuah keniscayaan, namun tetap, perbedaan jangan diubah menjadi sebuah ideologi atau isme. Menyikapi perbedaan tersebut, khususnya di bidang SPK, tentu ada cara dan metodenya.

1. Konsep gDSS

International Decision Support Systems (IntDSS) memiliki konsep yang sejenis dengan Group Decision Support Systems (GDSS). Dimana, SPK ini memfasilitas dan membantu para pengambil keputusan secara bersama-sama di dalam menentukan keputusan terbaiknya. Pada GDSS, para pembuat keputusan tersebut, di dalam penyelesaian satu kasus permasalahan, dapat terdiri dari dua atau lebih aktor (ilustrasi GDSS dapat dilihat di Gambar 9); yang secara bersama-sama, berkolaborasi, dan berkomunikasi mengambil keputusan atas permasalahan yang sedang dihadapi bersama.

Fasilitas komunikasi harus menjadi ciri khas yang harus dimiliki GDSS. Komunikasi antar lebih dari dua aktor tersebut dapat berupa aktivitas di dalam penentuan akhir keputusan, atau berinteraksi di dalam pemodelan (seperti penentuan parameter dan pembobotan), atau komunikasi mengenai data dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi. Inovasi ide pemodelan (khususnya untuk memfasilitasi komunikasi di dalam pemodelan) sangatlah dibutuhkan. SPK yang bersifat multi objective dan multi criteria dapat menjadi ciri tersendiri dari GDSS ini (walau pun jika ada sebuah SPK yang multi objective atau criteria, belum tentu SPK tersebut adalah merupakan sebuah GDSS).



Gambar 9. Ilustrasi GDSS

2. IntDSS

Sejenis dengan GDSS, IntDSS merupakan SPK dengan multi actors. Perbedaan yang spesifik adalah dimana para aktor pada IntDSS dapat berasal dari berbagai negara. Penekanannya disini adalah bahwa setiap aktor pada IntDSS dimungkinkan memiliki budaya, cara pandang, dan tentu saja (konsekuensi logis yang utama) perbedaan bahasa. Disini, si pengembang SPK harus mampu dan paham mengenai perbedaan fundamental dari aktor-aktor tersebut. agar supaya berbagai jenis perbedaan tersebut tidak menjadi permasalahan di dalam komunikasi (through the system, melalui sistem) antar aktor tersebut.

3. Konsekuensi Logis

Bahasa menjadi konsekuensi logis dari perbedaan antar aktor tersebut. Interface yang dikembangkan, tentu harus mengakomodir perbedaan tersebut. Hal lain adalah simbolisasi (about symbols). Ada berbagai simbol baik bagi sebuah budaya di sebuah negara, namun bermakna jelek (bahkan menghina) bagi negara lain. Si pengembang pun harus memperhatikan penggunaan simbol-simbol pada pengembangan IntDSS.

Pertemuan 6

Merancang sebuah SPK

Deskripsi :

Membahas Merancang sebuah SPK

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami merancang sebuah SPK
2. Mahasiswa memahami CSF pada SPK

Merancang sebuah SPK

Kata merancang adalah sebuah proses konversi pemahaman si pengguna - si pengembang - si pengguna. Media komunikasi antar kedua pihak tersebut menjadi konsentrasi utamanya. Bagaimana keinginan si pengguna SPK dipahami Oleh si pengembang. Dan bagaimana pula apa yang dikerjakan oleh si pengembang SPK dipahami benar Oleh si pengguna, agar tidak ada rekayasa / manipulasi di dalam prosedur SPK yang dikembangkannya.

Sehingga, notasi pengembangan SPK menjadi hal yang penting untuk dikemukakan. Beberapa hal yang akan dibahas di antaranya adalah faktor kesuksesan kritis dari penerapan SPK, metode perancangan SPK itu sendiri, dan beberapa notasi umum yang biasa digunakan pengembangan sistem (atau dalam hal ini SPK).

CSF pada SPK

Sistem penunjang keputusan (SPK), khususnya di dalam sebuah perusahaan, haruslah dipandang sebagai sebuah sistem informasi yang bersifat strategis. SPK bukanlah sebuah aplikasi biasa, yang dipergunakan secara rutin di dalam sebuah operasional bisnis / aktivitas harian. SPK adalah sebuah produk yang seharusnya direncanakan jauh-jauh hari, semenjak sebuah aktivitas bisnis (perusahaan) didirikan / dimulai. Bahkan bisa jadi SPK dibuat, hanya untuk digunakan sekali dalam seumur hidup, di dalam penyelesaian sebuah permasalahan. Secara praktik, SPK Sangat membutuhkan keamanan perangkat lunak, perangkat keras, database, termasuk keamanan dan kehandalan para personilnya (human resources) untuk mengembangkan, mengoperasikan, dan mengeksekusi keputusan. SPK harus menjadi bagian yang dibicarakan di dalam sebuah perencanaan strategis sebuah perusahaan. SPK haruslah menjadi bagian dari pembicaraan IS / master plan.

Sehingga, secara mudah, critical success factor (CSF) dari pengembangan dan implementasi SPK dapat diuraikan, sejalan dengan prinsip-prinsip penguraian tujuan, visi, dan misi perusahaan. Karena, CSF ini merupakan faktor yang digunakan untuk menilai sebuah kesuksesan SPK seperti System impact, YStem use, dan user satisfaction.

SPK haruslah memberikan dampak positif dari penyelesaian permasalahan yang spesifik Jangan sampai SPK hanya menjadi beban biaya saja, tanpa memberikan dampak positif apa pun atas permasalahan yang sedang dihadapi. SPK pun seharusnya dikembangkan / dibuat untuk dipergunakan. SPK bukan sebuah simbol keberhasilan perusahaan di dalam menggunakan IS / IT saja. SPK pun harus nyata, dipergunakan untuk menunjang aktivitas strategis sebuah perusahaan. Dan, faktor keberhasilan SPK lainnya pun dapat dilihat dari faktor kepuasan si pengguna. Apakah si pengguna merasa puas dengan kehadiran SPK ataukah malah merasa lebih terbebani?

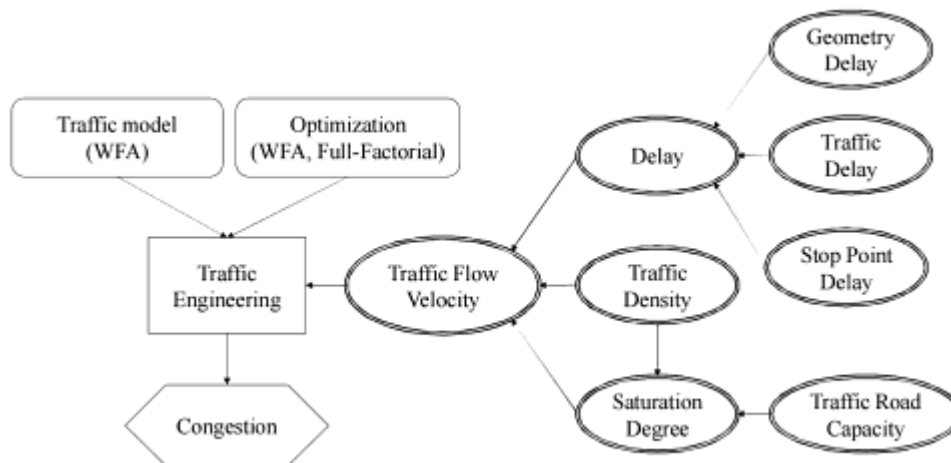
Metode Perancangan

Secara prinsip, pendekatan untuk merancang SPK sama dengan pendekatan untuk merancang SI secara umum. Berbagai jenis pendekatan strategi perancangan SI, dapat digunakan untuk merancang SPK, seperti pendekatan SDLC, prototyping, rapid prototyping, spiral model, water fall, dan lain sebagainya. Berbagai pendekatan strategi pengembangan tersebut sah dan absah untuk digunakan, terlepas gaya perancangan sistem apa yang digunakan (baik traditional, structure, atau pun Object oriented).



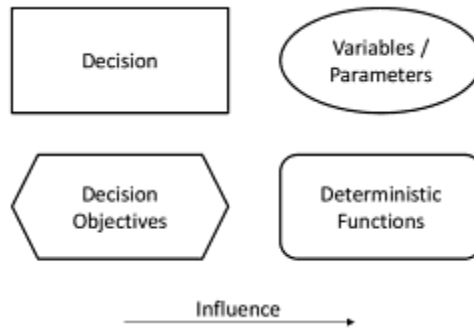
Gambar 10. faktor Kesuksesan SPK (Sauter,2010)

Salah satu diagram yang biasa digunakan untuk pengembangan SPK adalah influence diagram (contoh dapat dilihat pada Gambar 11.). Di dalam contoh ini, road traffic engineering (rekayasa lalu lintas) sebagai sebuah keputusan dapat ditentukan berdasarkan parameter utama traffic flow velocity (kecepatan arus lalu lintas). Dimana parameter tersebut merupakan parameter terikat, yang sangat dipengaruhi tiga parameter lainnyade/ay, traffic density, dan saturation degree (Utama et al. 2016a).



Gambar 11. Contoh Influence Diagram (Utama et al. 2016a)

Influence diagram itu sendiri menggambarkan keterkaitan antara parameter / variable yang digunakan dan fungsi-fungsi yang dilibatkan, dalam rangka pembuatan keputusan (perhatikan notasi dasar dari influence diagram pada Gambar 12). Keputusan yang dibuat / diambil juga harus memiliki berdampak pada bagian apa saja yang akan dioptimalkan (sebagai tujuan keputusan). Maka penting sekali pembahasan optimasi dalam hubungannya dengan domain ilmu SPK ini.



Gambar 12. Notasi Dasar Influence Diagram

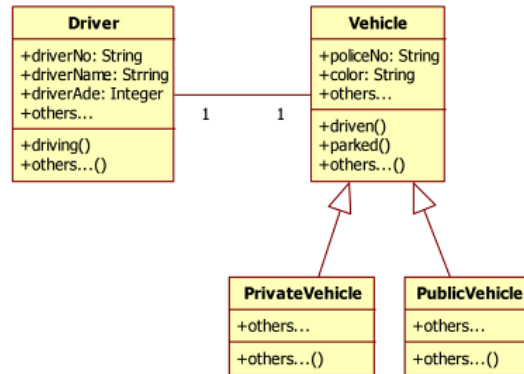
Notasi Diagram pada Pengembangan SPK Berorientasi Objek

Metode analisis dan perancangan berorientasi objek dapat membantu untuk memahami dekomposisi objek. Dengan merancang sistem berorientasikan objek, para pengembang perangkat lunak dapat membuat perangkat lunak yang mudah untuk diubah dan ditulis dengan menggunakan notasi yang sama secara lebih ekonomis (Booch et al. 2007). Pengembangan perangkat lunak dengan model objek, menekankan pada prinsip-prinsip: abstraksi, enkapsulasi, modularitas, berjenjang, typing, konkurasi dan ketepatan, yang ke semua elemen tersebut dibawa secara bersama secara sinergi.

Ciri khas dari pengembangan sistem / SPK dengan menggunakan orientasi objek (object oriented) adalah bahwa segala keterlibatan entitas di dalamnya, harus dipandang sebagai objek (atau Class). Objek atau class merupakan sekumpulan informasi yang terdiri dari nama unik (class name), atribut (attribute), dan operasi (operation).

Setiap class memiliki nama yang unik, sebuah nama sederhana, yang terdiri dari satu atau beberapa (tidak terlalu banyak) kata, yang pengulisannya tidak dipisahkan, yang menggambarkan term unik dari sebuah objek atau class. Selain itu, class pun memiliki atribut. Atribut ini merupakan jenis data dan atau informasi yang melekat pada class tersebut. Atribut tersebut sebaiknya dilengkapi juga dengan tipe datanya. Selanjutnya, class juga memiliki operasi, yang merupakan kumpulan dari berbagai aktivitas yang biasa dilakukan oleh class tersebut.

Interkoneksi setiap class yang ada pada ranah pembicaraan (sistem yang dikembangkan) selanjutnya digambarkan dengan menggunakan class diagram. Contoh dari class diagram dapat dilihat pada Gambar 13 (dibaca: satu Driver mengendarai satu Vehicle, dimana Vehicle dapat berupa PrivateVehic1e dan publicvehicle).



Gambar 13 Contoh dari class diagram

Selanjutnya, diagram yang biasa digunakan di dalam pengembangan berorientasi objek adalah usecase diagram. Usecase adalah merupakan pola interaksi antara si aktor dengan sistem. Sedangkan aktor itu sendiri dapat berupa aktor manusia (human actor) dan aktor selain manusia (non-human actor). Contoh notasi usecase diagram dapat dilihat pada Gambar 14. Dimana di dalam contoh tersebut, memiliki lima jenis usecase (Extracting Data, Parameterizing, FMFA Optimizing, Making Decision, dan Reporting), dua jenis aktor manusia (Expert dan Local Government), dan satu aktor selain manusia (Traffic Center MIS).



Gambar 14. Contoh Usecase Diagram (Utama et al. 2016b)

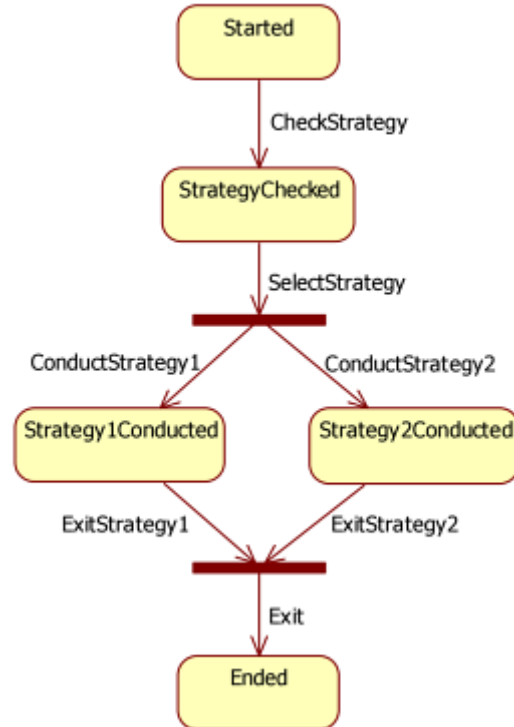
Pada umumnya, setiap usecase digambarkan lebih detail lagi dengan menggunakan activity diagram. Contoh dari activity diagram dapat dilihat pada Gambar 15. Dimana, di dalam contoh tersebut tergambarkan lima jenis aktivitas.

Jika ingin digambarkan status sistem di setiap aktivitas yang dilakukan, State Diagram dapat dibuat. Contoh dari State Diagram dapat dilihat pada Gambar 16. Dimana, di dalam contoh tersebut terdapat lima jenis state / status yang merupakan imbas dari aktivitas-aktivitas yang dilakukan.

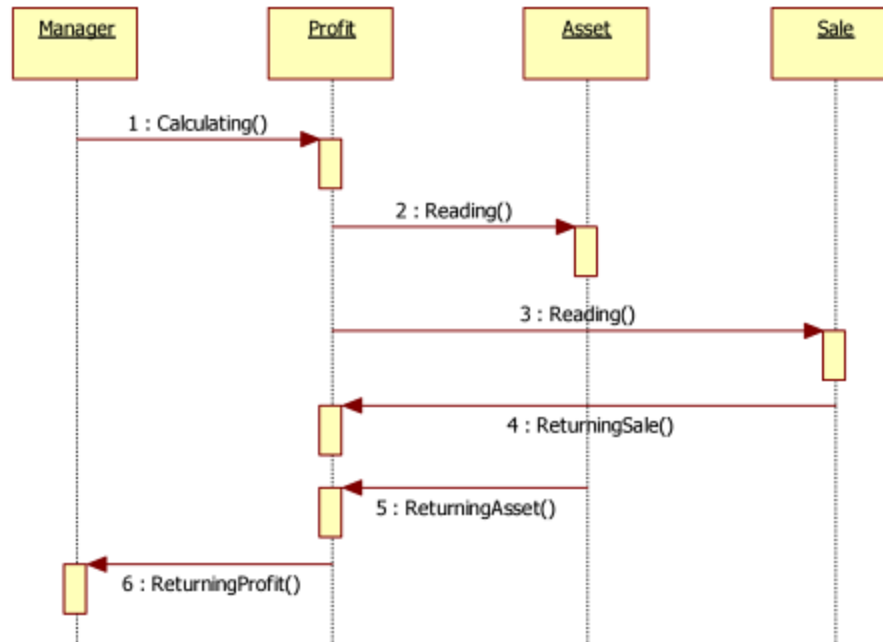


Gambar 15 Contoh Activity Diagram

Aksi terhadap Objek atas Suatu aktivitas dapat digambarkan melalui sequence diagram. Perhatikan Gambar 17. Di dalam contoh tersebut dapat dilihat bagaimana sebuah aktivitas Reporting memerlukan keterlibatan (mempertimbangkan) beberapa objek, seperti Profit, Asset, dan Sale. Sedangkan aktor yang melakukan aktivitas itu adalah Manager. Sedangkan nomor pada setiap aktivitas menunjukkan urutan aktivitas yang dilakukan tersebut.



Gambar 16. Contoh dari State Diagram



Gambar 17. Contoh dari sequence Diagram

Pertemuan 7
Pengumpulan dan Demo Tugas 1 Individu

Pertemuan 8
-UTS-

Pertemuan 9

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

Deskripsi :

Membahas Metode AHP

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami analytic hierarchy process (AHP)
2. Mahasiswa memahami Konsep dan Tahapan AHP

Analytic Hierarchy Process (AHP)

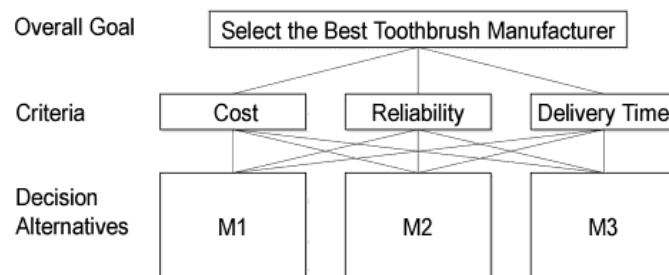
Berbagai jenis metode komparasi untuk melakukan parameterisasi sudah banyak digunakan oleh para peneliti model. Salah satunya adalah analytic hierarchy process (AHP). Bahkan, penggunaan AHP tidak hanya sebatas para kebutuhan parameterisasi, namun juga proses pembuatan keputusan dengan menggunakan kriteria yang banyak (lebih dari satu kriteria pengambilan keputusan). Yang akan dibahas tahap demi tahap penggunaan metode AHP ini. Dari mulai konsep AHP dan juga tahapan AHP dengan menggunakan contoh.

Konsep AHP

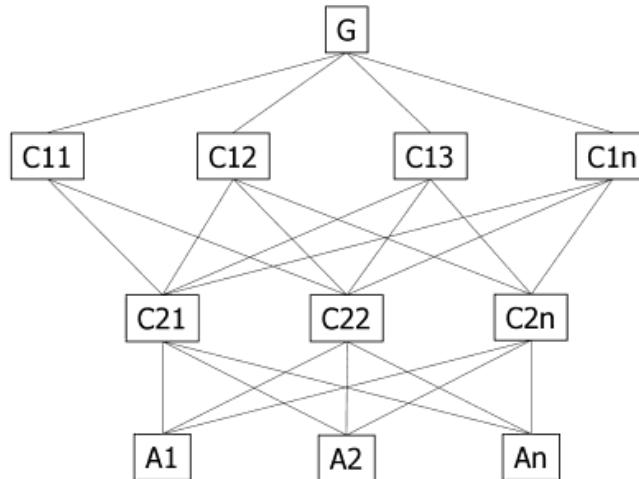
AHP adalah sebuah konsep untuk pembuatan keputusan berbasis multicriteria (kriteria yang banyak). Beberapa kriteria yang dibandingkan satu dengan lainnya (tingkat kepentingannya) adalah penekanan utama pada konsep AHP ini. AHP menjadi sebuah metode penentuan / pembuatan keputusan, yang menggabungkan prinsip-prinsip subjektivitas dan objektivitas si pembuat SPK atau keputusannya. AHP ditemukan pertama kali oleh Saaty (1994). AHP diyakini dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pembuatan keputusan yang kompleks. Dan hampir 20 negara dan berbagai perusahaan telah menggunakan metode AHP ini, dan juga telah diajarkan di berbagai universitas ternama.

Tahapan AHP

Tiga tahapan utama di dalam AHP adalah pembuatan hirarki, perbandingan berpasangan, dan mensintesis keputusan. Pada tahapan pertama; tujuan, parameter (kriteria), dan alternatif keputusan harus disusun secara hirarki (contoh penentuan pabrik sikat gigi terbaik pada Gambar 18). Bahkan, kriteria pun dapat disusun pada berbagai level (seperti yang digambarkan pada Gambar 19).



Gambar 18 Contoh Hirarki AHP



Gambar 19. Hirarki AHP dengan Lebih dari Satu Level Kriteria

Pada tahapan dua, perbandingan berpasangan (pair-wise comparisons) dilakukan. Perbandingan berpasangan ini dilakukan dengan menggunakan numerical rating (nilai 1-9) yang memiliki implikasi verbal judgment (Tabel 1).

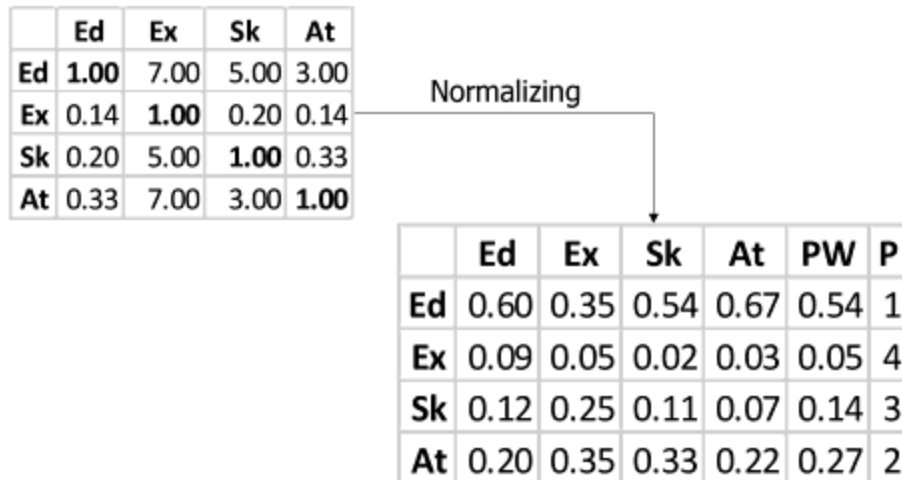
Table 1. Skala Perbandingan Berpasangan

Numerical Ratings	Verbal Jugments
1	Equally important (equally preferred)
3	Moderately more important
5	Strongly more important
7	Very strongly more important
9	Extremely more important

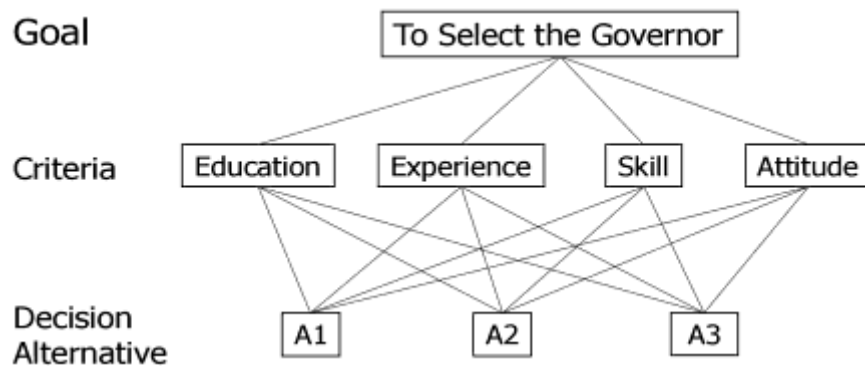
Jika dua buah kriteria (misal C1 dan C2) dibandingkan, dan misalkan „C1 is moderately more important / preferred than C2" (C1 sedikit lebih penting / lebih sedikit disukai daripada C2), berarti nilai perbandingannya adalah 3; dengan maksud bahwa jika C2 dibandingkan dengan C1 (kebalikannya), maka nilai numeriknya adalah 1/3 (kebalikannya).

Pebandingan berpasangan ini pun dapat menggunakan nilai di antaranya (seperti 2, 4, 6, dan 8; atau 1/2, 1/4, 1/6, dan 1/8 untuk nilai perbandingan berpasangan kebalikannya), jika memang dianggap perlu untuk mendeskripsikan nilai di antaranya dari hubungan dua parameter yang dibandingkan tersebut. Perbandingan berpasangan ini menunjukkan adanya sifat subjektifitas dari si penilai; walaupun si penilai adalah seorang pakar, tetap saja unsur subjektifitas kental sekali di dalam penilaian perbandingan berpasangan ini.

Dengan skema perbandingan berpasangan dan proses normalisasi seperti pada Gambar 20 (untuk contoh pemilihan gubernur dengan 4 kriteria dan 3 calon gubernur pada Gambar 21), dapat dihasilkan prioritas kriteria hasil penilaian perbandingan berpasangan. Dimana, proses normalisasi adalah proses pembagian nilai di setiap cell pada matriks pertama dengan jumlah kolom masing-masing kriteria. Sedangkan priority weight (PW) didapat dari rata-rata pada baris setiap kriteria.



Gambar 20. Skema Perbandingan Berpasangan dan Proses Normalisasi



Gambar 21. Contoh Hirarki Pemilihan Gubernur dengan Empat Kriteria dan Tiga Calon Gubernur

Sebenarnya, setiap hasil penilaian perbandingan berpasangan dapat diuji konsistensinya (consistency ratio, CR) dengan menggunakan skema perkalian pada Gambar 20, yaitu perkalian matriks hasil penilaian perbandingan berpasangan dengan matriks PW-nya. Yang dilanjutkan dengan membandingkan hasil perkalian matriks tersebut dengan PW (R/PW). Nilai rata-rata kolom dari „R/PW" ini disebut dengan A. Dimana A digunakan untuk menghitung consistency index (CI) dengan menggunakan rumus (14); dimana n adalah jumlah parameter / kriteria yang digunakan. Selanjutnya CI digunakan untuk menghitung random index (RI), dengan menggunakan rumus (15), dan CR didapat dengan membandingkan CI dengan RI, pada rumus (16). Sebuah perbandingan berpasangan pada sebuah matriks dianggap konsisten, jika CR bernilai kurang dari 0.1 (CR 0.1).

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (14)$$

$$RI = \frac{1.98 \times (n - 2)}{n} \quad (15)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (16)$$

Tahapan berikutnya adalah membandingkan setiap calon gubernur (perbandingan berpasangan) atas masing-masing parameter / kriteria yang digunakan. Sebagai contoh, dapat dilihat pada Gambar 23, dimana urutan (prioritas) masing-masing calon gubernur pada setiap kriteria sudah muncul. Dari hasil ini, jika telah dihitung CR-nya dari setiap matriks perbandingan berpasangan dan CR-nya adalah konsisten, maka prioritas keputusan (decision priority) akan muncul dengan melakukan perhitungan PW-nya dengan PW kriteria yang telah sebelumnya (perhatikan Gambar 22).

	Ed	Ex	Sk	At		PW		Result		R/PW
Ed	1.00	7.00	5.00	3.00	X	0.54	=	2.38	→	4.416056
Ex	0.14	1.00	0.20	0.14		0.05		0.19		4.049619
Sk	0.20	5.00	1.00	0.33		0.14		0.57		4.154096
At	0.33	7.00	3.00	1.00		0.27		1.20		4.368409

Gambar 22. Skema Perkalian Matriks untuk Menilai CR

Ed	A1	A2	A3	Normalizing	Ed	A1	A2	A3	PW
A1	1.00	0.20	0.33		A1	0.11	0.13	0.08	0.11
A2	5.00	1.00	3.00		A2	0.56	0.65	0.69	0.63
A3	3.00	0.33	1.00		A3	0.33	0.22	0.23	0.26
Ex	A1	A2	A3		Ex	A1	A2	A3	PW
A1	1.00	1.00	1.00		A1	0.33	0.33	0.33	0.33
A2	1.00	1.00	1.00		A2	0.33	0.33	0.33	0.33
A3	1.00	1.00	1.00		A3	0.33	0.33	0.33	0.33
Sk	A1	A2	A3		Sk	A1	A2	A3	PW
A1	1.00	3.00	1.00		A1	0.43	0.43	0.43	0.43
A2	0.33	1.00	0.33		A2	0.14	0.14	0.14	0.14
A3	1.00	3.00	1.00		A3	0.43	0.43	0.43	0.43
At	A1	A2	A3		At	A1	A2	A3	PW
A1	1.00	0.20	0.14		A1	0.08	0.05	0.10	0.07
A2	5.00	1.00	0.33		A2	0.38	0.24	0.23	0.28
A3	7.00	3.00	1.00		A3	0.54	0.71	0.68	0.64

Gambar 23. Skema Perbandingan Berpasangan Setiap Calon Gubernur untuk Masing-Masing Kriteria, dan Menghasilkan Prioritas Calon Gubernur pada Setiap Masing-Masing Kriterianya

	Ed	Ex	Sk	At	Decision Priority
	0.54	0.05	0.14	0.27	
A1	0.11	0.33	0.43	0.07	0.15
A2	0.63	0.33	0.14	0.28	0.46
A3	0.26	0.33	0.43	0.64	0.39

Gambar 24. Hasil Akhir dari Proses AHP Menghasilkan Decision Priority

Pertemuan 10

Pembahasan Studi Kasus Sederhana

Deskripsi :

Membahas Studi Kasus SPK dengan metode AHP

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami pengolahan pengambilan keputusan dengan metode AHP

Studi Kasus Sederhana

Pada sebuah Sekolah Menengah Pertama terdapat 3 kelas untuk angkatan kelas 1, yaitu kelas 1A, 1B dan 1C dimana masing-masing kelas memiliki siswa yang mendapat juara 1. Yaitu 1A bernama Sifa, 1B bernama Putri dan 1C bernama Akbar dimana rata-rata nilai mereka hampir sama skornya, maka Kepala sekolah mendapati kebingungan untuk menentukan siapa yang akan menjadi juara umum.

Maka dengan adanya masalah tersebut, kepala sekolah dan seorang peneliti memutuskan ada 4 kriteria yang harus dipertimbangkan untuk membuat keputusan yaitu kriteria Absen, Nilai, Prestasi dan Akhlak. Dengan meminta penilaian terhadap 30 orang responden untuk menentukan matriks perbandingan dari kriteria dan alternatif.

Tahapan metode AHP mencari siswa yang akan menjadi juara umum:

1. Langkah 1: Mendefinisikan terlebih dahulu kriteria-kriteria yang dijadikan sebagai tolak ukur penyelesaian masalah dan menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria.
2. Langkah 2: Menghitung nilai matrix perbandingan dari masing2 kriteria berdasarkan tabel nilai kepentingan.
3. Langkah 3: Menghitung nilai bobot kriteria (W_j)
4. Langkah 4: Menghitung Consistency Indeks
5. Langkah 5: Menghitung Consistency Ratio

Size	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Criteria (n)	Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI n	Ratio Indeks	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

Gambar 10.1 Konsistensi rata-rata matriks acak (Random Indeks-RI)

1. **Langkah1: Mendefinisikan terlebih dahulu kriteria-kriteria yang dijadikan sebagai tolak ukur penyelesaian masalah dan menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria.**

Criteria	Kode
Nilai	C1
Absen	C2
Prestasi	C3
Akhlak	C4

Gambar 10.2. Kriteria

Alternatif	Kode
Nilai	Sifa
Absen	Putri
Prestasi	Akbar

Gambar 10.3. Alternatif

2. **Langkah 2: Menghitung nilai matriks perbandingan dari masing2 kriteria berdasarkan tabel nilai kepentingan.**

Pada langkah kedua, kita harus membuat matriks perbandingan dari hasil qusioner yang disebar terhadap 30 responden. Berikut adalah contoh Quesioner perbandingan untuk kriteria:

Responden 1																			
mencari Siswa Layak Jadi Juara Umum, manakah kriteria yang lebih penting																			
Criteria A	Skala Penilaian																		Criteria B
Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Absen	
Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prestasi	
Nilai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akhlak	
Absen	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prestasi	
Absen	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akhlak	
Prestasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akhlak	

Gambar 10.4. Questioner Perbandingan Kriteria

Responden 1				
Criteria	Nilai	Absen	Prestasi	Akhlak
Nilai	1.00	5.00	7.00	9.00
Absen	0.20	1.00	0.20	3.00
Prestasi	0.14	5.00	1.00	3.00
Akhlak	0.11	0.33	0.33	1.00

Gambar 10.5. Matriks Perbandingan Kriteria

3. Langkah 3 : Menghitung nilai bobot kriteria (Wj)

Pada tahap selanjutnya adalah menghitung Penjumlahan kolom matrik berdasarkan kriteria utama dengan rumus $W_j = \sum_j (1/n)$

W_j = Bobot Kriteria

$\sum_j$ = Semua nilai matriks

$(1/n)$ = 1/jumlah matriks perbandingan

Berikut adalah hasil dari perhitungan nilai bobot kriteria (Wj)

Criteria	Nilai	Absen	Prestasi	Akhlak
Nilai	1.00	3.87	5.92	7.94
Absen	0.26	1.00	0.33	2.45
Prestasi	0.17	3.00	1.00	2.45
Akhlak	0.13	0.41	0.41	1.00
Total	1.55	8.29	7.66	13.84

Gambar 10.6. Bobot Kriteria

Selanjutnya melakukan Normalisasi matriks berdasarkan kriteria utama dengan rumus **nilai matriks** dibagi **total matriks** kemudian dicari rata-rata perbaris matriks tersebut,

lalu jumlahkan semua nilai rata-rata untuk mendapatkan **Eigen Vektor** kriteria, berikut adalah hasilnya:

Criteria	Nilai	Absen	Prestasi	Akhlak	Rata2
Nilai	0.64	0.47	0.77	0.57	0.61
Absen	0.17	0.12	0.04	0.18	0.13
Prestasi	0.11	0.36	0.13	0.18	0.19
Akhlak	0.08	0.05	0.05	0.07	0.06
Eigen Vector					1.00

Gambar 10.7. Normalisasi dan Eigen Vector

Selanjutnya untuk mendapatkan $\lambda_{\max}$ kita harus mengkalikan **bobot kriteria** dengan **rata-rata** dari matriks normalisasi, kemudian hasilnya dijumlahkan dan dibagi kembali dengan nilai **rata-rata** dari matriks normalisasi. Berikut hasilnya :

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 3.87 & 5.92 & 7.94 \\ 0.26 & 1.00 & 0.33 & 2.45 \\ 0.17 & 3.00 & 1.00 & 2.45 \\ 0.13 & 0.41 & 0.41 & 1.00 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.61 \\ 0.13 \\ 0.19 \\ 0.06 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.61 & 0.49 & 1.15 & 0.51 \\ 0.16 & 0.13 & 0.06 & 0.16 \\ 0.10 & 0.38 & 0.19 & 0.16 \\ 0.08 & 0.05 & 0.08 & 0.06 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.77 \\ 0.51 \\ 0.84 \\ 0.27 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0.61 \\ 0.13 \\ 0.19 \\ 0.06 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.50 \\ 4.00 \\ 4.29 \\ 4.26 \end{pmatrix}$$

Kemudian hasil bagi tersebut dihitung rata-rata nya untuk mencari $\lambda_{\max}$, maka didapat $\lambda_{\max} = 4.26$

4. Langkah 4 : Menghitung nilai consistency indeks

Langkah selanjutnya adalah mencari consistency indeks dengan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)}$$

n = jumlah kriteria, maka

$$CI = (4.26 - 4) / (4 - 1) = 0.09$$

5. Langkah 5 : Menghitung nilai consistency rasio

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Selanjutnya mencari Consistency Rasio dengan rumus:

CR= Consistency Rasio

CI= consistency indeks

RI= Ratio Indeks yang diambil dari table **Random Indeks-RI**, dengan kriteria 4 maka nilai RI nya adalah 0.9

Maka Consistency Rasio dari matriks kriteria adalah $CR = 0.09 / 0.9 = 0.10$

Karena Nilai Ratio Konsistensi ≤ 0.1 Maka Matriks Di Atas Konsisten

Setelah didapat nilai CR dan CI dari kriteria, maka selanjutnya adalah mencari CR dan CI Alternatif untuk setiap Kriteria, dengan cara yang sama membuat matriks perbandingan, menentukan bobot dan normalisasi, menentukan CI dan menentukan CR. Berikut contoh matriks perbandingan untuk kriteria Nilai :

kriteria Nilai :

Responden 1																		
Mencari Siswa Layak Jadi Juara Umum, manakan kriteria yang lebih penting:																		
Criteria A	Skala Penilaian																	Criteria B
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Putri
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar
Putri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar

Nilai	Sifa	Putri	Akbar		Nilai	Sifa	Putri	Akbar	Rata2
Sifa	1.00	0.21	0.28		Sifa	0.11	0.14	0.06	0.10
Putri	4.72	1.00	3.56		Putri	0.51	0.67	0.74	0.64
Akbar	3.56	0.28	1.00		Akbar	0.38	0.19	0.21	0.26
Total	9.27	1.49	4.84		Eigen Vector				1.00

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 0.21 & 0.28 \\ 4.72 & 1.00 & 3.56 \\ 3.56 & 0.28 & 1.00 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.10 \\ 0.64 \\ 0.26 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.10 & 0.14 & 0.07 \\ 0.48 & 0.64 & 0.92 \\ 0.37 & 0.18 & 0.26 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.31 \\ 2.05 \\ 0.80 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0.10 \\ 0.64 \\ 0.26 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.03 \\ 3.21 \\ 3.10 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = 3.11$$

$$CI = 0.06$$

$$CR = 0.10$$

kriteria Absen :

Responden 1																		
Mencari Siswa Layak Jadi Juara Umum, manakan kriteria yang lebih penting:																		
Criteria A	Skala Penilaian																	Criteria B
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Putri
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar
Putri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar

Nilai Bobot Untuk Kriteria Absen

Absen	Sifa	Putri	Akbar
Sifa	1.00	0.21	0.31
Putri	4.72	1.00	3.56
Akbar	3.25	0.28	1.00
Total	8.97	1.49	4.86

Nilai Bobot Untuk Kriteria Absen

Absen	Sifa	Putri	Akbar	Rata2
Sifa	0.11	0.14	0.06	0.11
Putri	0.53	0.67	0.73	0.64
Akbar	0.36	0.19	0.21	0.25
Eigen Vector				1.00

$$\lambda_{\max} = 3.09$$

$$CI = 0.05$$

$$CR = 0.08$$

kriteria Prestasi:

Responden 1

Mencari Siswa Layak Jadi Juara Umum, manakah kriteria yang lebih penting:

Criteria A	Skala Penilaian																Criteria B	
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Putri
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar
Putri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar

Responden 1

Prestasi	Sifa	Putri	Akbar
Sifa	1.00	0.20	0.33
Putri	5.00	1.00	3.00
Akbar	3.00	0.33	1.00

Prestasi	Sifa	Putri	Akbar
Sifa	1.00	0.22	0.30
Putri	4.52	1.00	3.50
Akbar	3.29	0.29	1.00
Total	8.82	1.51	4.80

Prestasi	Sifa	Putri	Akbar	Rata2
Sifa	0.11	0.15	0.06	0.11
Putri	0.51	0.66	0.73	0.64
Akbar	0.37	0.19	0.21	0.26
Eigen Vector				1.00

$$\lambda_{\max} = 3.12$$

$$CI = 0.06$$

$$CR = 0.10$$

kriteria Akhlak:

Responden 1

Mencari Siswa Layak Jadi Juara Umum, manakah kriteria yang lebih penting:

Criteria A	Skala Penilaian																Criteria B	
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Putri
Sifa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar
Putri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akbar

Responden 1

Akhlak	Sifa	Putri	Akbar
Sifa	1.00	0.20	0.33
Putri	5.00	1.00	3.00
Akbar	3.00	0.33	1.00

Akhlak	Sifa	Putri	Akbar
Sifa	1.00	0.21	0.28
Putri	4.72	1.00	3.35
Akbar	3.56	0.30	1.00
Total	9.27	1.51	4.63

Akhlak	Sifa	Putri	Akbar	Rata2
Sifa	0.11	0.14	0.06	0.10
Putri	0.51	0.66	0.72	0.63
Akbar	0.38	0.20	0.22	0.27
Eigen Vector				1.00

$$\lambda_{\max} = 3.10$$

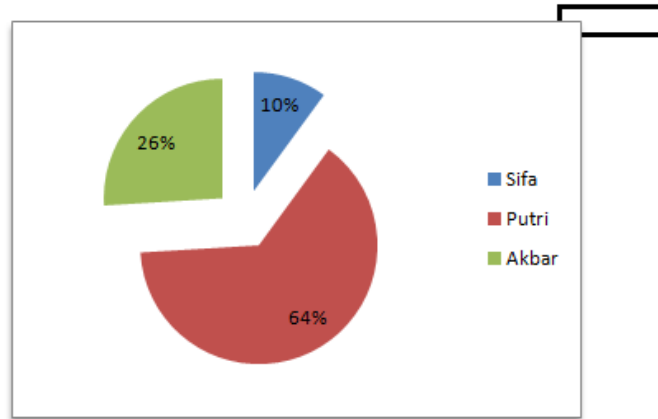
$$CI = 0.05$$

$$CR = 0.08$$

Selanjutnya semua Eigen Vector dari alternative dikalikan dengan Eigen Vector dari Kriteria, lalu dijumlahkan kolomnya dan terakhir lakukan perangkingan dari ketiga alternative tersebut, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

Eigen Vector Tiap Alternatif					Eigen Vector Kriteria						
0.10	0.11	0.11	0.10		0.61	0.06	0.01	0.02	0.01	Sifa	0.10
0.64	0.64	0.64	0.63	*	0.13	0.39	0.08	0.12	0.04	Putri	0.64
0.26	0.25	0.26	0.27		0.19	0.16	0.03	0.05	0.02	Akbar	0.26
					0.06						

Sifa 10%
 Putri 64%
 Akbar 26%



Untuk mempermudah pembelajaran, maka akan dikirimkan perhitungan Excel dengan metode AHP atas Studi kasus tersebut.

Untuk Metode Sistem Penunjang Keputusan yang lain, Mahasiswa bisa Explore dengan membaca jurnal dan mencari video di internet.

Pertemuan 11-15
Presentasi Projek UAS

Pertemuan 16
Evaluasi Hasil Presentasi

Daftar Pustaka

- Utama, D.N. 2017. *Sistem Penunjang Keputusan: Filosofi, Teori dan Implementasi*. Yogyakarta : Gatudhawaca
- Afrihjon, N.S. 2012. *The law of Archimedes*.
- <http://noviasanafrihjon.b1ogspot.co.id/2012/12/the-law-of-archimedes.html> [access date: 14 Maret 2016]
- Everitt, B.S. 1987. *Introduction to optimization methods and their application in statistics*. Springer Science & Business Media.
- Rao, S.S. 2009. *Engineering optimization: theory and practice*. John Wiley & Sons.
- Singh, S. 2005. *Big bang*. Harper Perennial.
- Utama, D.N. 2015. *The Optimization of the 3-d Structure of Plants, Using Functional-Structural Plant Models. Case Study of Rice (Oryza sativa L.) in Indonesia*, PhD Thesis. Georg-August Universität Göttingen, 2015.
- Jam, L.C., Urn, C.P. 2010. *Handbook on decision making: techniques and applications*. Springer.
- Sauter, V.L 2010. *Decision support systems for business intelligence*. John Wiley.
- Moran, D.K. 2016. BrainyQuote.com, Xplore Inc. https://www.brainyquote.com/quotes/quotes/d/daniel_kessler/230911.html. accessed December 18, 2016.
- Turban, E., Rainer, R.K., Potter, R.E. 2005. *Introduction to information technology*. John Wiley & Sons, Inc.
- Achkar, H. 2013. *Modeling Introduction*. Testoptimal [access date: 23.01.2013]
- Al-Hassani, S.T.S. 2012. *1001 inventions - The Enduring Legacy of Muslim Civilization, Third Edition*. Washington DC: National Geographic Society.
- Box, G.E.P., Norman. R.D. 1987. *Empirical Model-Building and Response Surfaces*. Wiley.
- Einstein. A. 1925. *Quantentheories des Elnatomigen Idealen Gases*. Leiden: Leiden University.
- Fearing. P. 2000. *Computer Modelling of Fallen Snow*. ACM Publisher.
- MacKay, B. 2012. *Mathematics and Statistics Models*. Clark College.
- Maria, A. 1997. *Introduction to Modeling and Simulation. Proceeding of the 1997 Winter Simulation Conference*.

- Utama, D.N. 2014. *Model and Modeling*. Presentasi Pertemuan PPI Gottingen Jerman.
- Van-Roy, P., Haridi, S. 2003. *Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming*. Swedish Institute of Computer Science.
- Ganapati, S. 2011. Key features for designing a dashboard. *Government Finance Review*, October 2011, pp. 47-50.
- Utama. D.N., Sari. R..N., Sekarningtyas, R, Habibullah. M., Wulandari, A.. Rahastri, I.E., Sakina, D.N., Miftahuddin, M., Cahyani, H. 201 6a. *Fuzzy rules based decision support system for smart direction (an implementation idea of traffic sensor use)* [Poster]. Jakarta: Laboratory Optimization Models and Systems for Decision Support, Informations Systems Department. UIN SyarlfHidayatullah.
- Utama, D.N., Hilmi, M.H., Fajrisanl, N., Chatahya, N., Denaw, M.D., FikrI, H.. Agung. H., Anang. F., Adrie. B. 2016b. *Decision support system for traffic road splitting strategy based on vehicle types* [Posterj]. Jakarta: Laboratory Optimization Models and Systems for Decision Support, Informations Systems Department, UIN Syani Hidayatullah.
- Hofstede, G. 1983. National cultures in four dimensions: a research-based theory of cultural differences among nations. *International Studies of Management and organization*, vol.13 No.1/2, pp. 46-74.
- Booch, G., Maksimchuk, R.A., Engle, M.W., Young, B.J., Conallen, J., Houston, K.A. 2007. *Object oriented analysis and design with applications*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Utama, D.N., Zaki, F.A., Munjeri, I.J., Putri, N.U. 2016m A water flow algorithm based optimization model for road traffic engineering. *Proceeding of 8th International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACISIS)*, Malang, Indonesia, 15-16 Octorber, 2016.
- Utama, D.N., Zaki, F.A., Munjeri, I.J., Putri, N.U. 2016b. FWFA based decision support system for road traffic engineering.
- Saaty, T.L. 1994. *Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh: RWS Publication.