Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Pengertian Pendidikan Tinggi

Pendidikan telah ada sejak lama, sejak manusia pertama kali diciptakan dan terus berkembang dengan berbagai macam cara baik secara informal ataupun secara formal. Sejalan dengan perkembangannya, pendidikan formal dilakukan dengan terstruktur atau bertingkat sesuai dengan usia belajar seseorang. Secara umum ada beberapa jenjang atau tingkatan pendidikan berdasarkan usia belajar seseorang, yang terbagi atas:

1. Sekolah Dasar (*Elementary School*), yaitu usia 6-12 tahun.
2. Sekolah Menengah Pertama (*Junior High School*), yaitu usia 13-15 tahun.
3. Sekolah Menengah Umum (*Senior High School*), yaitu usia15-18 tahun.
4. Perguruan Tinggi (*University/Academic Institution/Higher Education*), yaitu untuk usia 19-..tahun.

Terdapat beberapa pengertian tentang makna pendidikan yang dijelaskan oleh beberapa pengamat, diantaranya adalah:

- Robert L. Webb

  Yang mengemukakan bahwa pendidikan merupakan proses suatu ilmu pengetahuan, yang menggunakan inspirasi, ambisi berwawasan kedepan, kreativitas, resiko, motivasi dan kemampuan untuk bertahan setelah menerima kegagalan. Pernyataan Robert L. Webb lebih ditekankan pada proses dari pendidikan itu sendiri.

- Tony Jeffs dan Mark K. Smith

  Menurut pendapat mereka bahwa pendidikan dibentuk oleh tiga faktor utama, yaitu: penekanan pada tujuan yang ingin dicapai, lngkungan tempat belajar dan faktor pendukung lainnya (rasa hormat, keinginan untuk menjadi lebih baik, kepercayaan, demokrasi, kejujuran don kesamaan). Tony Jeffs dan Mark K. Smith lebih melihat pendidikan dari faktor pembentuknya.

Kebebasan dan keinginan belajar menjadi ciri utama yang membedakan antara pendidikan tinggi dengan pendidikan sebelumnya. Perguruan tinggi adalah

sebagai jenjang pendidikan formal tertinggi yang mempunyai sistem belajar dan mengajar atau *teach and learn* yang berbeda dengan jenjang sebelumnya. Seperti halnya pendidikan, perguruan tinggi juga mempunyai jenjang atau tingkatan-tingkatannya yaitu:

1. Diploma (D1, D2, D3).
2. Perguruan Tinggi Kejuruan (*Polytechnic*).
3. Strata 1 (Sarjana atau S1).
4. Strata 2 (Magister/Master/S2).
5. Strata 3 (Doktoral/PhD/S3).

Keberhasilan seseorang dalam jenjang perguruan tinggi ini sangat dipengaruhi oleh motivasi dan keinginannya untuk menjadi lebih baik daripada yang lain, seperti diutarakan oleh Tony Jeffs dan Mark K. Smith mengenai makna pendidikan di atas.

2.2. Pengertian Mutu dan Jaminan Mutu

Istilah mutu pertama kali muncul dalam bidang manufaktur. Mutu sangat berkaitan erat dengan produk manufaktur. Produk yang bermutu adalah produk yang dapat memenuhi harapan dan keinginan dari konsumen. Dalam bidang manufaktur mutu dapat diartikan sebagai kesesuaian terhadap apa yang konsumen inginkan pada suatu produk tertentu. Disamping pendapat tersebut, para pakar mutu telah mencoba mendefinisikan mutu. Secara umum, definisi tersebut dikemukakan oleh empat guru mutu, yaitu:

1. Philip B. Crosby

   Crosby berpendapat bahwa mutu berarti kesesuaian terhadap persyaratan, seperti jam tahan air, sepatu yang tahan lama, atau dokter yang ahli. Ia juga mengemukakan pentingnya melibatkan setiap orang pada proses organisasi.
2. W. Edwards Deming

   Deming berpendapat bahwa mutu berarti pemecahan masalah untuk mencapai penyempurnaan terus menerus, seperti penerapan *kaizen* di Toyota dan gugus kendali mutu pada Telkom.

3. Joseph M. Juran

   Juran berpendapat bahwa mutu berarti kesesuaian dengan penggunaan, seperti sepatu yang dirancang untuk olahraga atau sepatu kulit yang dirancang untuk ke kantor atau ke pesta.

4. K. Ishikawa

   Ishikawa berpendapat bahwa mutu berarti kepuasan pelanggan. Dengan demikian, setiap bagian proses dalam organisasi memilki pelanggan. Kepuasan pelanggan internal akan menyebabkan kepuasan pelanggan organisasi.

Sedangkan pengertian mutu menurut ISO (yang mengatur definisi mutu adalah ISO 9000:2000) adalah derajad karakteristik yang melekat pada produk yang mencukupi persyaratan atau keinginan. Maksud derajad atau tingkat disini berarti selalu ada peningkatan setiap saat, sedangkan karakteristik pada istilah tersebut berarti hal-hal yang dimiliki produk yang dapat terdiri dari berbagai macam, antara lain:

- Karakteristik fisik (elektrikal, mekanikal, biologikal), seperti *handphone*, mobil, dan rumah
- Karakteristik perilaku (kejujuran, kesopanan), seperti rumah sakit, dan perbankan
- Karakteristik sensori (bau, rasa), seperti minuman dan makanan

Produk disini berarti barang dan jasa. Secara nyata barang berbeda dengan produk, walau terkadang dalam suatu produk jasa dan barang sangat sulit terlepaskan. Jelasnya barang dan jasa dapat dibedakan atas beberapa segi, antara lain:

- Barang

  Barang bersifat fisik, sehingga dapat dilihat, diraba atau disntuh, dirasa, dipegang, disimpan, dan dipindahkan. Barang ada yang bisa tahan lama dengan banyak pemakaian seperti televisi, lemari es, mobil, komputer dan rumah. Ada juga barang yang biasanya habis dalam satu atau beberapa kali pemakaian seperti makanan, kosmetik, sabun, dan

minuman. Barang biasanya diproduksi, kemudian dijual lalu dikonsumsi.

- Jasa

  Jasa merupakan aktivitas, manfaat, atau kepuasan yang ditawarkan untuk dijual. Dengan demikian, jasa hanya bisa dikonsumsi, tetapi tidak bisa dimiliki, seperti jasa perbankan, bengkel, dan transportasi. Jasa pada umumnya dijual terlebih dahulu baru kemudian diproduksi dan dikonsumsi secara bersamaan seperti jasa pengacara dan jasa konsultasi. Jasa merupakan komoditas yang tidak tahan lama dan tidak bisa disimpan seperti kursi kereta api yang kosong, kamar hotel yang tidak dihuni, atau pada jam tertentu tidak ada pasien di tempat praktek seorang dokter. Jasa akan hilang begitu saja karena tidak dapat disimpan untuk dapat dipergunakan di lain waktu. Dengan demikian, efektivitas individu yang menyampaikan jasa merupakan unsur yang penting. Kunci keberhasilan bisnis jasa ada pada proses perekrutan, kompensasi, pelatihan, dan pengembangan pada karyawannya.

Dalam penelitian ini, bidang jasa akan menjadi fokus perhatian karena pendidikan adalah salah satu bentuk jasa (pelayanan).

Istilah jaminan mutu (*Quality Assurance*) juga pertama kali muncul pada bidang manufaktur. Menurut Hendri Muhammad, jaminan mutu dalam bidang manufaktur dapat diartikan sebagai suatu sistem manajemen yang dirancang untuk menjamin kegiatan kegiatan pada seluruh tahap (desain, produksi, penyerahan produk, don pelayanan) agar dapat berjalan dengan baik, guna mencegah masalah-masalah mutu dan memastikan bahwa hanya produk yang memenuhi spesifikasi yang sampai ke tangan konsumen.

2.3. Pengertian Mutu dalam Pendidikan

Jaminan mutu dalam pendidikan tinggi menurut *The Higher Education Quality Council* atau HEQC (suatu komite yang dibentuk untuk meningkatkan mutu pendidikan di Hungaria) merupakan suatu alat bagi institusi perguruan tinggi

untuk menjamin bahwa kondisi yang ada telah sesuai bagi mahasiswa atau mahasiswi untuk mencapai standar yang telah ditetapkan oleh institusi.

Menurut *The Higher Education Quality Council* (HEQC) sistem jaminan mutu yang baik harus memenuhi sasaran yang diharapkan tanpa adanya campur tangan birokrasi yang tidak perlu ke dalam aktivitas utama institusi. Robert L. Webb juga menyatakan bahwa mutu dalam pendidikan adalah perancangan pendidikan yang dapat mengarahkan keunggulan unik setiap pelajar dan mengandung pengalaman emosional yang unik, selain itu sistem pendidikan harus dapat mengevaluasi bakat alam, cara belajar, kemampuan motorik dan motivasi si pelajar. Di Australia, salah satu institusi perguruan tinggi yang sangat aktif dalam meningkatkan mutu pendidikan adalah *Royal Melbourne Institute Of Technilogy* (RMIT). Sebagai salah satu institusi yang telah menerapkan standar ISO 9000, RMIT bahkan telah membentuk suatu badan internal dalam kampus yang khusu menangani permaslahan mutu pendidikan dan audit internal.

Peningkatan mutu dalam pendidikan telah lama terbukti dapat meningkatkan mutu penduduk suatu negara. Oleh karena itu, banyak negara di dunia yang telah memberikan perhatian khusus pada masalah mutu dalam pendidikan.

2.4. Pengertian Teknik Industri

Istilah Teknik Industri sebenarnya telah dikenal sejak akhir abad ke-19 yang diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor yang dijuluki sebagai “Bapak Teknik Industri”. Secara tradisional Teknik Industri berkaitan dengan perancangan pabrik manufaktur, *layout* mesin, pengendalian produksi, peningkatan metode, pengukuran kerja, sistem perancangan dan administrasi pembayaran upah, pengendalian biaya, pengendalian mutu, sistem biaya pemeliharaan dan hal lain yang berkaitan dengan pengendalian biaya dan program minimasi biaya. Namun hingga saat ini penerapan dan pemahaman tentang teknik industri terus berkembang sesuai zaman. Bidang-bidang teknik secara tradisional di atas berubah secara signifikan dalam tahun-tahun terakhir.

Hingga saat ini, bidang teknik industri telah mencakup bidang-bidang yang lebih luas lagi yaitu bidang statistik, simulasi dan sistem informasi, *Total Quality Management (TQM),* ergonomi dan perluasan penggunaan komputer untuk pengembangan model. Teknik Industri modern tidak hanya berkaitan dengan lantai pabrik, melainkan juga menyangkut analisis peningkatan produktivitas dan efisiensi dalam kantor serta berbagai aplikasi dalam bidang jasa.

Ada banyak pengertian tentang definisi Teknik Industri yang dikemukakan oleh para ahli, institusi dan asosiasi. Berikut adalah pengertian-pengertian dari Teknik Industri menurut berbagai ahli, institusi, dan juga berbagai asosiasi:

1. Satria Darsa, dkk

   Teknik Industri menurut Satria Darsa, dkk adalah yang berkaitan dengan perancangan, perbaikan dan instalasi dari sistem terintegrasi yang terdiri atas manusia, material, informasi, mesin dan energi, yang menggunakan ilmu-ilmu terpilih dari matematika, ilmu alam dan ilmu sosial, bersama-sama dengan prinsip dan metode dalam analisis keteknikan dan perancangan, untuk menspesifikasikan, memperkirakan dan mengevaluasi hasil yang diperoleh dari sistem yang berkaitan.

2. *The American Instute of Industrial Engineers* (AIIE)

   Menurut *The American Instute of Industrial Engineers* (AIIE) bahwa seorang ahli teknik industri bertanggung jawab terhadap perancangan, peningkatan kualitas dan instalasi sistem yang terintegrasi antara manusia, material, peralatan dan energi. Untuk itu diperlukan keahlian dan pengetahuan khusus di bidang matematika, fisika dan rekayasa sehingga mampu menspesifikasi, meramalkan dan mengevaluasi hasil-hasil yang dibuat oleh sistem tersebut.

3. Purdue

   Menurut Purdue, Teknik Industri merancang sistem terintegrasi yang mencakup manusia, mesin dan sumber daya material untuk meningkatkan efektivitas secara keseluruhan.

4. *Industrial Engineering Network*

   Teknik Industri menurut *Industrial Engineering Network* berkaitan dengan berbagai pilihan. Teknik Industri memberikan kesempatan untuk bekerja di berbagai bidang bisnis yang berbeda karena memberikan fleksibilitas yang tinggi.

5. *University of Illinois at Urbana-Champaiqn*

   Teknik Industri memfokuskan dirinya pada sistem dan bagaimana komponen-komponen dalam sistem berinteraksi satu sama lain. Teknik Industri menunjukkan jalan untuk memahami bagaimana cara menggunakan sumber daya yang terbatas di dunia agar dapat memberikan keuntungan secara maksimum. Teknik Industri memahami manusia dan teknologi, serta menggunakan variasi dari disiplin ilmu yang berbeda, seperti matematika, psikologi, komunikasi, ilmu komputer, manajemen produksi dan pengendalian proses.

6. 1E *Commitee of the American Foundry Society*

   Teknik Industri adalah penerapan ilmu pengetahuan dan matematika yang dibuat untuk digunakan manusia dalam struktur, mesin, produk, sistem dan proses, mencakup faktor manusia (*human factors*) yang terlibat dalam produksi dan distribusi produk dan jasa. Teknik industri membagi identitasnya dalam semua cabang teknik dalam pencapaiannya pada pemecahan masalah.

2.5. Sejarah Unikom dan Teknik Industri Unikom

Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM), berawal dari Lembaga Pendidikan Komputer Indonesia Jerman (LPKIG) yang didirikan oleh Ir. Eddy Suryanto Soegoto, M.Sc pada tahun 1994.Program pendidikan ini berbasis pada pendidikan komputer dengan sistem praktek langsung di semua Program Studimya para siswanya diberikan pengetahuan perangkat lunak komputer terbaru saat itu, menempati kampus Jl. Dipati Ukur No. 102. Di tahun ketiga, nama Lembaga Pendidikan Komputer Indonesia Jerman (LPKIG) tersebut diubah menjadi *Indonesian Germany Institute* (IGI). Pada tanggal 24 Desember 1998 dibentuk

Yayasan *Science* dan Teknologi yang dilanjutkan dengan Pengajuan ke Kopertis IV Jabar untuk pendirian STIE IGI dan STMIK IGI.

Pada bulan juli 1999 keluarlah SK Mendiknas No. 119/D/O/1999 atas STIE IGI dengan 5 Program Studi yaitu Akuntansi S1, Manajemen S1, Manajemen Pemasaran D3 & D1, Keuangan Perbankan D3 & D1, **Teknik Industri D3 dan D1** dan hanya berselang 1 bulan, yakni dibulan Agustus 1999 menyusul keluarnya SK Mendiknas No. 143/D/O/1999 atas STIMK IGI juga dengan 5 Program Studi yaitu Teknik Informatika S1, Manajemen Informatika D3 & D1, Teknik Komputer D3 & D1, Teknik Informatika D3 & D1, Komputerisasi Akuntansi D3 & D1.

Pada saat STMIK IGI dan STIE IGI berdiri, institusi telah menempati kampus di Jl. Dipati Ukur No. 102 (Kampus III sekarang) dan Jl. Dipati Ukur No. 116 (Kampus II sekarang). Mengantisipasi pesatnya perkembangan Teknologi Informasi, IPTEK, Era Globaliasi dan Milenium ke-3 serta untuk memberikan yang terbaik bagi masa depan mahasiswa/i nya, Yayasan *Science* dan Teknologi kemudian mengajukan usulan ke DIKTI melalui Kopertis Wilayah IV Jabar untuk melakukan merger atas kedua Sekolah Tinggi diatas untuk menjadi Universitas Komputer Indonesia.

Pada hari selasa, tanggal 8 Agustus 2000 keluar SK Mendiknas No. 126/D/O/2000 atas nama Akreditasi Universitas Komputer Indonesia, disingkat UNIKOM. Akreditasi Mendiknas atas UNIKOM disertai dengan dibukanya 12 Program Studi baru yakni : Teknik Komputer (S1), Manajemen Informatika (S1), **Teknik Industri (S1)**,Teknik Arsitektur (S1), Perencanaan Wilayah dan Kota (S1), Ilmu Hukum (S1), Ilmu Komunikasi (S1), Ilmu Pemerintahan (S1), Desain Interior (S1), Desain Komunikasi Visual (S1,D3&D1).

Berkaitan dengan pendirian Universitas Komputer Indonesia, Yayasan *Science* dan Teknologi berturut-turut pada tahun 1998 membangun Kampus Baru *The Miracle* (Kampus I sekarang/Rektorat) sebanyak 5 tingkat dan pada tahun 1999

dilanjutkan dengan membangun kampus IV sebanyak 7 tingkat berlokasi di Jl. Dipati Ukur No. 112-114 Bandung. Pembangunan kedua kampus baru tersebut membuat aktivitas belajar mengajar dilingkungan UNIKOM semakin semarak dan dinamis. Lokasi kampus yang strategis, terletak di Pusat Pendidikan kota Bandung dan mudah dijangkau dari berbagai arah memudahkan mahasiswa/i UNIKOM berinteraksi dan melaksanakan aktivitas perkuliahannya dengan lancar.

Universitas Komputer Indonesia memasuki tahun kedua dan melaksanakan Dies Natalies nya yang pertama pada hari Rabu 8 Agustus 2001. Jajaran Pimpinan UNIKOM telah bertekad sesuai dengan Visi, Misi, dan Tujuan Universitas untuk memberikan pendidikan yang terbaik bagi masa depan mahasiswa/i nya dengan berbasis pada keunggulan Teknologi Informasi, Komputer dan *Software* mutakhir disamping keunggulan pada bidang studinya masing-masing.

Program Studi Teknik Industri berdiri pada tahun 2000 berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor : 126/D/O/2000. Program Studi Teknik Industri ini berada di bawah naungan Fakultas Teknik yang pada tahun 2004 berkembang menjadi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Program Studi Teknik Industri terletak di Kampus IV UNIKOM lantai 5 yang beralamat di Jl. Dipati Ukur No 112-116 Bandung. Hingga saat ini terdapat 10 orang dosen tetap Teknik Industri dan rata-rata adalalah *fresh graduate*. Program studi Teknik Industri mempunyai visi, misi serta tujuan yaitu:

Visi :

> **"**Pengembangan sumberdaya bidang Teknik Industri yang mampu melakukan penguasaan, pengembangan serta penemuan dibidang-bidang industri (manufaktur) dan manajemen industri yang terdepan dalam Sistem Informasi & Produktivitas yang berorientasi kepada pasar guna mendukung pembangunan Nasional.**".**

Misi :

> **"**Menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian yang berorientasi pada unit usaha serta industri-industri modern dengan pengoptimalan input dan proses yang dilakukan dengan manajemen mutu

serta standarisasi untuk mendapatkan output yang memenuhi kebutuhan pasar dengan cara kualitas yang baik dengan biaya yang rendah dan tepat pada saat pengiriman.

Tujuan :

"Menghasilkan ilmuwan unggul dan berpikiran maju yang memiliki kemampuan akademik serta dapat menerapkan, mengembangkan ilmu ekonomi Teknik Industri berbasis komputer dan memenuhi jiwa kewirausahaan secara profesional untuk memenuhi kebutuhan masyarakat".

2.6. Standar Internasional untuk Pendidikan Tinggi dan Penjelasan ISO 9001:2000

A. Standar Internasional untuk Pendidikan Tinggi

Hingga saat ini belum, ada suatu standar mutu khusus dalam bidang pendidikan yang dianggap terbaik dan dapat diterapkan secara universal di berbagai negara.

Walau demikian telah banyak satndar mutu atau sejenisnya yang berasal dan berlaku di negara tertentu, namun telah diakui kredibilitasnya oleh beberapa negara lainnya. Beberapa badan akreditasi dan standar mutu yang terkenal dalam bidang pendidikan tersebut adalah:

1. *Juvenile Justice Educational Enhancement Program* (JJEEP)

   JJEP merupakan proyek peningkatan pendidikan hukum dan peradilan di Florida, Amerika Serikat. JJEEP membuat standar-standar pendidikannya sendiri yang dikhususkan untuk anggotanya. Selain membuat stnadar, JJEEP juga mempunyai misi penelitian, bantuan teknis dan lainnya pada setiap anggotanya. Secara umum standar JJEEP terbagi dalam empat bagian, yaitu: *transition* (7 pasal), *service delivery* (4 pasal), a*dministrstion* (6 pasal) dan *contract management* (3 pasal). (http://www.jjeep.org)

2. *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET)

   ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) merupakan badan akreditasi yang telah dipercaya baik di Amerika Serikat maupun banyak negara di dunia. Pada awalnya, ABET hanya bergerak secara internal di area Amerika Serikat untuk menilai dan memberikan akreditasi mutu

program perguruan tinggi yang menginginkannya. Namun, belakangan ini banyak pula badan akreditasi nasional negara lain yang mengadopsi sistem akreditasi ABET untuk diterapkan di negaranya masing-masing. ABET terbagi dalam 4 komisi utama, yaitu:

- EAC *(Engineering Accreditation Commission)* yang bertanggung jawab pada program/ departemen keteknikan *(engineering)*
- TAC *(Technology Accreditation Commission)* yang bertanggung jawab pada program/ departemen teknologi teknik *(engineering technology)*
- CAC *(Computing Accreditation Commission)* yang bertanggung jawab pada program /departemen ilmu komputer *(computer science)*
- ASAC *(Applied Science Accreditation Commission)* yang bertanggung jawab pada program /departemen ilmu terapan *(applied science)*

3. *Malcolm Baldrige National Quality Award*

Malcolm Baldrige adalah menteri perdagangan Amerika Serikat (1981-1987) yang berkontribusi besar pada peningkatan mutu dalam berbagai aspek jangka panjang di Amerika Serikat. Namanya diabadikan dalam bentuk penghargaan *(award)* mutu dalam kategori manufaktur, jasa, usaha kecil, pendidikan dan kesehatan sejak 1987. *Baldrige Award* diciptakan sebagai motivator dan keinginan setiap organisasi untuk bersaing secara sehat dalam hal peningkatan mutu. Penghargaan diberikan setiap tahunnya pada organisasi terbaik, yaitu organisasi yang paling memenuhi kriteria mutu yang telah ditetapkan. *Baldrige Award* menilai suatu organisasi dari 7 aspek, yaitu:

1. Kepemimpinan
2. Perencanaan Strategis
3. Konsumen dan Fokus Pasar
4. Informasi dan Analisis
5. Fokus Sumber Daya Manusia
6. Manajemen Proses
7. Hasil Bisnis

Berbeda halnya dengan ISO 9000:2000 *series* yang berfokus pada proses, *Baldrige Award* memfokuskan diri pada hasil dan pelayanan.

B. Penjelasan ISO 9001:2000

International Organization for Standardization adalah organisasi internasional yang berpusat di Geneva, Switzerland dan telah mengembangkan standar teknis untuk hampir seluruh sektor bisnis, industri dan teknologi sejak 1947. Lebih dari 135 negara telah menjadi anggota organisasi tersebut. Standar-standar tersebut seluruhnya diberi nama depan ISO yang berasal dari bahasa Latin yang berarti sama atau sederajat.

Namun, dari sekian banyak seri standar yang dibuat olehnya, sampai saat ini hanya ISO 9000, ISO 14000 dan ISO 18000 sajalah yang bersifat umum, berbeda dengan seri standar ISO lainnya yang sangat spesifik. ISO 9000, ISO 14000 dan ISO 18000 dibuat untuk digunakan sebagai Sistem Manajemen Mutu *(Quality Management System)* bagi organisasi yang menerapkannya.

Standar seri ISO 9000 dibentuk oleh ISO *Technical Committee* 176 (ISO/TC176) yang lahir pada tahun 1987 dan diikuti dengan ISO 9001:1994, ISO 9002:1994, ISO 9003:1994, dan ISO 9004:1994 pada tahun 1994. Keseluruhannya disebut ISO 9000:1994 *series*. ISO 14000 yang sangat berwawasan lingkungan dibentuk sekitar sepuluh tahun kemudian. Adapun ISO 18000 dapat diadopsi oleh organisasi yang sangat membutuhkan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) di dalam aktivitas yang dilakukannya. Standar ISO yang paling baru adalah ISO 9000:2000 *series* yang merupakan revisi ISO 9000:1994 *series* yang dipublikasikan pada bulan desember 2000.

ISO 9000 memiliki standar, pedoman, dan laporan teknis yang terangkum di dalamnya dan dinamai ISO 9000 *series*, yang terdiri dari:

- ISO 9000:2000, Dasar dan Kosakata Sistem Manajemen Mutu
  Dibuat sebagai langkah awal untuk memahami standar dan definisi istilah-istilah dasar yang digunakan dalam ISO 9000:2000 *family* yang dibutuhkan untuk membantu memahaminya ketika digunakan.

- ISO 9001:2000, Persyaratan Sistem Manajemen Mutu

  Berisi persyaratan standar yang digunakan untuk mengakses kernampuan organisasi dalam memenuhi persyaratan pelanggan dan peraturan yang sesuai.
- ISO 9004:2000, Pedoman untuk Kinerja Peningkatan Sistem Manajemen Mutu

  Pedoman standar yang menyediakan acuan dalam peningkatan berke-lanjutan sistem manajemen mutu untuk memberikan keuntungan pada semua pihak, termasuk kepuasan pelanggan.
- ISO 19011, Pedoman Audit Sistem Manejemen Mutu dan Lingkungan

  Memberikan pedoman untuk memverifikasi kemampuan sistem dalam mencapai sasaran mutu. Standar ini dapat digunakan untuk audit internal ataupun mengaudit pemasok.
- ISO 10005:1995, Manajemen Mutu-Pedoman untuk Rencana Mutu

  Menyediakan pedoman untuk membantu dalam persiapan, tinjauan, penerimaan, dan revisi rencana mutu.
- ISO 10006:1997, Manajemen Mutu-Pedoman Mutu dalam Manajemen Proyek

  Pedoman untuk membantu dalam memastikan mutu dari proses dan produk proyek.
- ISO 10007:1995, Manajemen Mutu-Pedoman untuk Susunan Manajemen
- ISO/DIS 10012, Persyaratan Jaminan Mutu untuk Pengukuran Peralatan
- ISO 10013:1995, Pedoman untuk Mengembangkan Manual Mutu
- Memberikan pedoman dalam mengembangkan dan memelihara manual mutu.
- ISO 10014:1998, Pedoman untuk Pengelolaan Ekonomi Mutu
- Memberikan pedoman bagaimana mencapai keuntungan ekonomi dari penerapan manajemen mutu.
- ISO 10015:1999, Manajemen Mutu-Pedoman Pelatihan

  Memberikan pedoman dalam pengembangan, penerapan, pemeliharaan, dan peningkatan strategi dan sistem pelatihan yang mempengaruhi mutu produk.

Pedoman-pedoman tersebut dapat digunakan atau dikombinasikan dalam membantu organisasi dalam mencapai sasarannya, seperti sebuah perusahaan pembuat mesin cuci yang ingin menciptakan budaya peningkatan berkesinambungan dan pengendalian efektif di bidang produksi. Untuk itu, manajemen secara nyata meningkatkan pengembangan proses di perusahaan dengan menggunakan ISO 9004 dan menggunakan ISO 9001:2000 sebagai seritifikat dalam hal komersial dan sebagai pedoman dalam mengembangkan rencana manajemen proyek ISO 10006:1997.

Sebagai contoh adalah sebuah perusahaan kimia yang dipersyaratkan harus mempunyai sertifikat ISO 9001:2000 oleh pelanggan utamanya, juga menggunakan ISO 9000:2000 dan ISO 9004:2000 sebagai dasar strategi manajemen yang komprehensif. ISO 9001:2000 digunakan untuk meninjau proses bisnis mereka yang berhubungan dengan semua elemen. Industri kimia tersebut juga menggunakan ISO 10013:1999 sebagai pedoman dalam dokumentasi mum pada divisi produksi dan untuk pedoman dalam melakukan pelatihan pada karyawannya, organisasi tersebut menggunakan ISO 10015:1999. Begitu juga pada sebuah perusahaan yang menggunakan ISO 9001:2000 agar mendapatkan pengesahan dari badan sertifikasi dan kemudian menggunakan ISO 9004:2000 sebagai pedoman dalam memantau peningkatan sistem manajemen mutunya. Standar-standar ISO (http://www.iso9.com) dapat diterapkan pada:

- Manufaktur
- Proses
- Jasa
- Elektronik
- Baja
- Telekomunikasi
- Plastik
- Logam
- Pencetakan
- Kehutanan
- Penelitian
- Pengendalian pes
- Penerbangan
- Peralatan Mesin
- Pembuatan Makanan
- Pertanian
- Pemerintahan
- Pendidikan
- Rekreasi
- Fabrikasi
- Sanitasi
- Pengembangan

- Kesehatan
- Rumah sakit
- Utilitas
- Software
- Produk Konsumsi
- dll.

Terlihat bahwa bidang-bidang yang dicakup oleh standar ISO sangat bervariasi, sekaligus menunjukkan sifat universalitas dan *generic* dari standar ISO. Terlihat pula bahwa standar ISO relevan untuk digunakarl pada bidang pendidikan. Hat itulah yang menyebabkan banyak institusi akademi yang menjadikan ISO sebagai basis standar mereka.

☑ **Penjelasan Singkat ISO 9000 Series tahun 1994**

ISO 9000:1994 *series* mencakup ISO 9001:1994, ISO 9002:1994, ISO 9003:1994 dan ISO 9004:1994. ISO 9004:1994 sendiri bukan merupakan standar kriteria melainkan suatu pedoman dan penjelasan implementasi setiap pasal dalam ISO lainnya. ISO 9001, 9002 dan 9003 tahun 1994, masing-masing dibuat untuk digunakan dalam suatu jenis organisasi yang melakukan kegiatan utama sebagai berikut:

1. ISO 9001:1994 : Digunakan untuk sistem jaminan mutu yang mencakup perancangan, pengembangan, produksi, instalasi dan pelayanan (jasa)
2. ISO 9002:1994 : Digunakan untuk sistem jaminan mutu yang mencakup produksi, instalasi dan pelayanan saja.
3. ISO 9003:1994 : Digunakan untuk sistem jaminan mutu yang mencakup final *inspection* dan pemeriksaan saja.

Terlihat bahwa ISO 9001:1994 mencakup pula segala kegiatan yang ada dalam ISO 9002:1994 dan ISO 9003:1994. ISO 9001:1994 mengandung 20 bagian yang seluruhnya harus diterapkan oleh organisasi yang memakainya. Kedua puluh bagian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tanggung Jawab Manajemen (*Management responsibility*)
2. Sistem Mutu (*Quality system*)
3. Tinjauan Kontrak (*Contract review*)
4. Pengendalian Perancangan (*Design control*)
5. Pengendalian Dokumen dan Data (*Document and data control*)

6. Pembelian (*Purchasing*)
7. Pengendalian Produk Pasokan Konsumen (*Control of customer supplied product*)
8. Identifikasi Produk (*Product identification*)
9. Pengendalian Proses (*Process control*)
10. Pemeriksaan dan Pengujian (*Inspection and testing*)
11. Pengendalian Pemeriksaan, Pengukuran dan Pemeriksaan Peralatan (*Control of inspection, measuring and test equipment*)
12. Status Pemeriksaan dan Pengujian (*Inspection and test status*)
13. Pengendalian Produk yang Tidak Sesuai (*Control of nonconforming product*)
14. Tindakan Koreksi dan Pencegahan (*Corrective and preventive action*)
15. Penanganan, Penyimpanan, Pemeliharaan, Pengepakan dan Pengiriman (*Handling, storage, preservation, packaging and delivery*)
16. Pengendalian Catatan Mutu (*Control of quality records*)
17. Audit Mutu Internal (*Internal quality audit*)
18. Pelatihan (*Training*)
19. Pelayanan (*Servicing*)
20. Teknik Statistik (*Statistical techniques*)

☑ **Penjelasan Singkat ISO 9000 Series tahun 2000**

"Say what you do. Do what you say. And document it." Itulah motto ISO 9000:1994 *series* yang sangat mengagungkan dokumentasi. Namun, motto itu pulalah yang mendorong munculnya revisi pada tahun 2000. Selama 5 tahun sejak kemunculannya, ISO 9000:1994 *series* telah banyak menerima kritikan karena terlalu berfokus pada administrasi dan prosedur dan seakan mengabaikan penjaminan produk yang dapat memuaskan pelanggan.

Selain itu, perkembangan bidang bisnis yang sangat cepat membuat klasifikasi tiga jenis perusahaan dalam IS0 9000:1994 *series* menjadi tidak lagi fleksibel. ISO 9000:2000 *series* yang dipublikasikan pada bulan Desember 2000 dapat menjawab semua kritikan tersebut. Dengan *"*8 *Quality Management Principles"*

dan *"Continous Improvement"* yang menjadi dasar pembuatannya, ISO 9000:2000 *series* menjadikan *"Customer Focused Organisation"* sebagai prinsip utamanya.

Selain itu, dengan adanya penggabungan ISO 9001:1994, ISO 9002:1994 dan ISO 9003:1994 menjadi satu dokumen saja, yaitu ISO 9001:2000, membuat fleksibilitas ISO 9000:2000 *series* menjadi sangat tinggi karena hanya ada empat dokumen yang terdapat dalam ISO *9000:2000 series*, yaitu:

1. ISO 9000:2000 : *Quality management systems-Fundamentals and vocabulary*
2. ISO 9001:2000 : *Quality management systems-Requirements*
3. ISO 9004:2000 : *Quality management systems-Guidance for Performance Improvement*
4. ISO 19011:2000 : *Guidelines on Quality and Environmental Auditing*

Berbeda dengan ISO 9001:1994 yang berisikan 20 bagian (*section*), ISO 9001:2000 hanya terdiri dari 8 klausul utama yaitu:

1. Lingkup *(scope)*
   - 1.1 Umum *(general)*
   - 1.2 Penerapan *(application)*
2. Acuan normatif *(normative reference)*
3. Istilah dan definisi *(terms and definitions)*
4. Sistem Manajemen Mutu *(quality management system)*
   - 4.1 Persyaratan umum *(general requirements)*
   - 4.2 Persyaratan dokumentasi *(documentation requirements)*
5. Tanggung jawab manajemen *(management responsibility)*
   - 5.1 Komitmen manajemen *(management commitment)*
   - 5.2 Fokus pelanggan *(customer focus)*
   - 5.3 Kebijakan mutu *(quality policy)*
   - 5.4 Perencanaan *(planning)*
   - 5.5 Tanggung jawab, wewenang dan komunikasi *(responsibility, authority and communication)*
   - 5.6 Tinjauan manajemen *(management review)*

6. Manajemen sumber daya *(resource management)*
    6.1 Penyediaan sumber daya *(provision of resources)*
    6.2 Sumber daya manusia *(human resources)*
    6.3 Prasarana *(infrastructure)*
    6.4 Lingkungan kerja *(work environment)*
7. Realisasi produk *(product realization)*
    7.1 Perencanaan realisasi produk (planning *of product realization)*
    7.2 Proses berkaitan dengan pelanggan *(customer-related processes)*
    7.3 Desain dan pengembangan *(design and development)*
    7.4 Pembelian *(purchasing)*
    7.5 Produk dan penyediaan jasa *(production and service provision)*
    7.6 Pengendalian sarana pemantauan dan pengukuran *(control of monitoring and measuring devices)*
8. Pengukuran, analisis dan perbaikan *(measurement, analysis and improvement)*
    8.1 Umum *(general)*
    8.2 Pemantauan dan pengukuran *(monitoring and measurement)*
    8.3 Pengendalian produk tidak sesuai *(control of nonconforming product)*
    8.4 Analisa data *(analysis of data)*
    8.5 Perbaikan *(improvement)*

Dari 8 klausul tersebut hanya 5 klausul yang merupakan bagian dari persyaratan (*requirements*), yaitu:

1. Persyaratan Sistem (*Systemic Requirements*)
2. Persyaratan Manajemen (*Management Requirements*)
3. Persyaratan Sumber Daya (*Resource Requirements*)
4. Persyaratan Realisasi (*Realization Requirements*)
5. Persyaratan Analitis (*Analytical Requirements*)

Setiap bagian persyaratan diataslah yang akan dibahas dan dijabarkan lebih jauh dalam penelitian ini.

2.7. Penerapan ISO 9001:2000 Untuk Perguruan Tinggi

Walaupun pedoman untuk mengimplementasikan ISO 9000:2000 *series* dalam bidang pendidikan belum dibakukan, akan tetapi ada beberapa ahli *Educational Quality Management* yang mengulasnya,yaitu:

- Teori Norman Mariun

  Norman Mariun adalah seorang ahli mutu dari Malaysia yang mempelajari implementasi ISO 9000 dalam fakultas keteknikan di Malaysia. Norman mengatakan bahwa implementasi ISO 9000 harus dimulai dari pembentukan *Steering Committee* (SC) yang dipimpin oleh seorang staf manajemen senior sebagai Manajer Mutu *(Quality Manager).* SC ini harus merepresentasikan seluruh departemen yang ada di bawahnya. Manajer Mutu harus mengakomodasikan kebijakan mutu, struktur organisasi, spesifikasi kerja, *process flowchart* dan prosedur kerja yang telah ada dalam fakultas tersebut. Aktivitas inti untuk setiap fakultas harus mencakup empat hal, yaitu: pengajaran, penelitian, konsultasi dan administrasi.

- Teori Stanislav Karapetrovic

  Stanislav Karapetrovic adalah salah satu dari sekian banyak tenaga ahli yang tertibat dalam penyusunan standar ISO 9000:1994 *series* dan ISO 9000:2000 *series.* Karapetrovic juga merupakan seorang pemikir yang aktif menulis ulasan mengenai implementasi standar ISO dalam pendidikan. Dalam jurnalnya yang terbaru mengenai penerapan ISO 9000:2000 *series* dalam dunia pendidikan tinggi keteknikan, uraiannya mengenai interpretasi setiap pasal dan istilah *(term)* dalam ISO sangat jelas diuraikan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, teori Stanislav Karapetrovic cukup relevan untuk digunakan.

Menurut Stanislav Karapetrovic keuntungan dalam penerapan ISO 9001:2000 untuk pendidikan tinggi adalah sebagai berikut:

1. Sistem dokumentasi ISO 9001:2000 dapat menjadi panduan agar kegiatan belajar, mengajar, dan penelitian menjadi nyaman, dapat diperkirakan clan dapat diterima oleh seluruh pihak.

2. Kegiatan fakultas/jurusan dapat lebih dirampingkan, masalah mutu dapat diidentifikasi, diperbaiki dan dicegah, serta hasil perbaikan dapat dilaksanakan dengan cara yang sistematis.
3. Adanya audit internal membuat pegawai dan pihak manajemen fakultas/jurusan dapat lebih mudah dalam menyelesaikan masalah praktis dan hasilnya akan lebih cepat terasa oleh seluruh pihak.
4. Auditor eksternal akan dapat memberikan sudut pandang berbeda yang sangat menguntungkan bagi perbaikan mutu. Kekuatan dan kelemahan akan teridentifikasi dan potensi perbaikan dapat diketahui.
5. Keinginan konsumen untuk masuk ke dalam sistem pendidikan tinggi yang telah menggunakan ISO akan jauh lebih besar.
6. Penerapan ISO 9000:2000 *series* secara benar akan dapat memfokuskan diri pada pengurangan masalah mutu, termasuk kegagalan mahasiswa, kegagalan proyek penelitian dan perbaikan yang berketanjutan.
7. Registrasi ISO 9000:2000 *series* dan pemeliharaan mutu yang baik akan mempermudah pula penerapan standar yang lain seperti ISO 14000 (lingkungan).

Walaupun demikian, ada beberapa kendala yang dapat membuat penerapan ISO 9000:2000 menemui kegagalan. Diantaranya adalah:

1. Biaya proyek yang mungkin saja cukup tinggi. Hat ini merupakan kendala klasik yang selalu terjadi di Indonesia. Oleh karena itu, kendala ini harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum implementasi ISO dilakukan.
2. Meningkatkan rasa inisiatif yang tinggi di dalam unit bidang yang pertama kali menerima ISO akan terasa luar biasa berat. Namun, bila tahap ini telah dilewati, unit-unit lainnya akan dengan mudah mengikutinya.
3. Standar ISO 9000 dibuat pertama kali dengan pola pikir manufaktur. Oleh karena itu, interpretasi ISO 9000 untuk pendidikan harus dipahami terlebih dahulu.

2.8. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Metode AHP atau Proses Analisis Hirarki merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dimana faktor- faktor logika, intuisi, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dicoba untuk dioptimasikan dalam suatu proses yang sistematis.

Metode AHP ini mulai dikembangkan oleh Thomas Lorie Saaty, seorang ahli matematika yang bekerja pada University of Pittsburgh di Amerika Serikat, pada awal tahun 1970-an. AHP yang dikembangkan oleh Saaty ini dapat memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambi1 cukup banyak. Menurut Thomas Lorie Saaty, AHP adalah suatu cara proses pemecahan masalah yang sangat tepat digunakan untuk mengambil keputusan kompleks dab berkaitan dengan pembandingan elemen-elemen keputusan yang sulit untuk dikuantifikasi.

Terdapat 3 prinsip utama dalam AHP, yaitu:

1. Penyusunan Hierarki

   AHP berdasarkan pada asumsi bahwa ketika menghadapi suatu pengambilan keputusan kompleks, manusia akan bereaksi secara alamiah dengan memisah-misahkan (*clustering*) setiap elemen keputusan berdasarkan karakteristik umumnya. Setiap permasalahan akan disusun ke dalam unsur-unsur pembentuknya dan dibagi-bagi lagi ke dalam beberapa bagian. Proses ini akan terus dilakukan hingga permasalahan dianggap tidak kompleks lagi dan dapat dipecahkan dengan terlebih dahulu mencari pemecahan untuk setiap unsur yang ada. Keseluruhan proses ini membentuk pola bertingkat yang disebut struktur hierarki.

2. Penentuan Prioritas

   AHP memecahkan masalah dengan membangun suatu hierarki (ranking) dari elemen-elemen keputusan dan kemudian melakukan pembandingan antara setiap pasangan yang mungkin dalam setiap *cluster* (sebagai sebuah matriks) atas dasar preferensi atau analisis ilmiah. Proses ini selanjutnya akan membentuk pembobotan untuk setiap elemen didalam suatu *cluster* (disebut juga level hierarki)

3. Konsistensi Logis

   Dalam membandingkan beberapa obyek, manusia mempunyai kemampuan untuk berpikir logis dan konsisten. Misalnya jika seseorang lebih menyukai teh daripada kopi, namun lebih menyukai susu daripada teh, maka secara logis dapat disimpulkan bahwa orang itu lebih menyukai susu daripada kopi. Sifat logis dan konsisten ini juga terdapat dalam AHP dan dinamakan dengan rasio konsistensi.

Metode AHP mempunyai beberapa keuntungan, yaitu:

1. Fleksibel

   AHP dapat secara fleksibel digunakan untuk menyelesaikan beragam masalah yang tidak terstruktur.

2. Mereduksi kompleksitas

   AHP menggabungkan pendekatan deduktif dan sistem untuk digunakan secara komprehensif dalam meninjau masalah yang kompleks.

3. Melihat ketergantungan elemen

   AHP dapat menyelesaikan masalah dengan elemen-elemen yang saling bergantung.

4. Penyusunan hierarki

   AHP dapat meniru kemampuan manusia dalam menyusun struktur masalah ke dalam hierarki.

5. Pengukuran

   AHP dapat menghasilkan skala pengukuran (bobot) untuk elemen-elemen kualitatif dan abstrak.

6. Konsistensi

   AHP memberikan analisis konsistensi dalam penilaian kesesuaian data dan hierarki yang merupakan refleksi atas logika manusia.

7. Sintesis

   AHP menghasilkan pertimbangan dan penilaian menyeluruh untuk setiap alternatif.

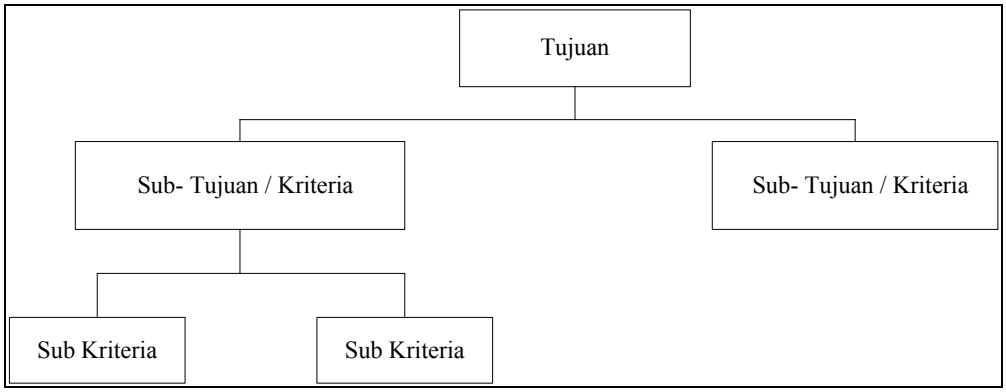
Di samping keuntungan diatas, AHP juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu:

1. Membutuhkan partisipasi pihak yang benar-benar mengetahui permasalahan real yang ada, khususnya dalam membangun hierarki permasalahan.
2. Jika dalam pengambilan masalah multipartisipan terdapat perbedaan yang sangat ekstrim (dapat dilihat dari hasil analisis konsistensi), maka AHP tidak dapat langsung diterapkan dan perlu dilakukan suatu usaha untuk menyatukan pendapat atau masalah

Pada dasarnya langkah-Iangkah dalam metode AHP meliputi :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, kriteria, dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan *judgement* dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement seluruhnya sebanyak n x [(n-1)/2] buah, dengan m adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis *judgement* dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan .
8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10 persen maka penilaian data *judgement* harus diperbaiki.

Suatu hierarki AHP adalah kumpulan elemen yang tersusun dalam beberapa tingkat atau level. Setiap level mencakup beberapa elemen yang homogen. Setiap elemen merupakan criteria bagi elemen-elemen yang ada dibawahnya. Secara umum, hierarki AHP adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. Bagan umum hierarki AHP

Setelah hieraki dibangun dari masalah yang ada, langkah selanjutnya adalah menentukan susunan prioritas untuk mengetahui bobot relative suatu elemen terhadap elemen laindalam suatu level tertentu. Penyusunan ini dimulai dengan menyusun perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) antar setiap elemen dalam setiap level hierarki. Perbandingan tersebut selanjutnya ditransformasikan dalam bentuk matriks. Saaty (1980) menetapkan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai secara perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lain.

Tabel 2.1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1988)

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu eleman sangat disukai dan secara prakis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya

9	Mutlak lebih penting	Satu eleman terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya pada tingkat keyakinan yang tinggi
2,4,6,8	Nilai - nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan i.	

Pada dasarnya formulasi matematis pada model AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Misalkan, dalam suatu subsistem operasi terdapat n elemen operasi, yaitu elemen-elemen operasi AI, A2, ..., An, maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matriks perbandingan.

Tabel 2.2. Matrik Perbandingan Berpasangan

K	A1	A2	A…	An
A1	a11	a12	a13	a1n
A2	a21	a22	a23	a2n
A…	a…	a…	a…	a…
An	an1	an2	an3	ann

Matriks A (n x n) merupakan matriks resiprokal (berpasangan). Dan diasumsikan terdapat n elernen yaitu W1, W2, ... , W_n yang akan dinilai secara perbandingan. Nilai *(judgment)* perbandingan secara berpasangan antara (Wi, Wj) dapat dipresentasikan seperti matriks tersebut.

$$\frac{w_i}{w_j} = a(i, j); i, j = 1,2,..., n$$

Dalam hal ini matriks perbandingan adalah matriks A dengan unsur-unsurnya adalah aij, dengan i,j = 1,2,..., n. Unsur-unsur matriks tersebut diperoleh dengan membandingkan satu elemen operasi terhadap elemen operasi lainnya untuk tingkat hirarki yang sama. Matriks itu dikenal juga dengan sebutan *Pairwise Comparison Judgement Matrices* (PCJM).

Bila vektor pembobotan e1emen-elemen operasi dinyatakan sebagai vektor W, dengan W = (W1,W2,… ,W_n), maka nilai intensitas kepentingan elemen operasi A_1 terhadap A_2 yakni W_1/W_2 yang sama dengan a_{12}.

Tabel 2.3. Matrik Perbandingan Berpasangan dengan Nilai Intensitas

K	A1	A2	A…	An
A1	W1/W1	W1/W2	W…/W…	W1/Wn
A2	W2/W1	W2/W2	W…/W…	W2/W1
A…	W…/W...	W…/W...	W…/W…	a…
An	Wn/W1	Wn/W2	W…/W…	Wn/Wn

Nilai-nilai w/Wj, dengan I,j = 1,2, ... ,n, diperoleh dari partisipan yang dipilih, yaitu orang-orang yang berkompeten dalam permasalahan yang dianalisis. Bila matriks ini dikalikan dengan vektor kolom W = W_1, W_2, ... , W_n, maka diperoleh hubungan : A W = n W. Dalam teori tentang matriks, formula tersebut menyatakan bahwa W adalah eigen vektor dari matriks A dengan eigen value n.

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Apabila matriks A adalah matriks yang konsisten maka semua eigen *value* bernilai nol kecuali satu yang bernilai sama dengan n. Namun, karena matriks resiprokal (berpasangan) yang dipakai dalam AHP hampir mustahil konsisten, maka seluruh nilai eigen dalam vektor tersebut akan berada di sekitar 0 (tidak sama dengan 0) dan hanya satu yang mendekati nilai n. Bila matriks A adalah matriks yang tak konsisten, variasi kecil atas aij akan membuat nilai eigen *value* terbesar, Amax tetap dekat dengan n, dan eigen *value* lainnya mendekati nol. Nilai Amax dapat dicari dengan persamaan berikut dengan I adalah matriks identitas:

$$AW = A_{max}W \text{ atau } (A-\lambda_{max}I)=0$$

Telah dijelaskan bahwa hampir selalu mustahil untuk mendapatkan matriks perbandingan A yang mutlak konsisten dan hal inilah yag mengakibatkan

munculnya nilai λ_{max} yang mempunyai deviasi terhadap nilai n. Deviasi inilah yang menjadi ukuran konsistensi matriks resiprokal A tersebut dan dinyatakan dengan CI (*Consistency Index*). Nilai vektor bobot W dapat dicari dengan mensubtitusikan nilai A_{max}.

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

Nilai CI tidak akan berarti bila tidak terdapat acuan untuk menyatakan apakah CI menunjukkan suatu matriks yang konsisten. Saaty memberikan acuan dengan melakukan perbandingan acak terhadap 500 buah sampel. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang mutlak tak konsisten. Dari matriks acak tersebut didapatkan pula nilai *Consistency Index,* yang disebut dengan *Random Index* (RI). Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan acuan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut dengan *Consistency Ratio* (CR), melalui persamaan :

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

Dari 500 buah sampel matriks acak dengan skala perbandingan 1-9, untuk beberapa orde matriks Thomas L. Saaty mendapatkan nilai rata-rata RI sebagai berikut:

Tabel 2.4. Nilai Random Indeks (RI)

Orde Matriks	RI	Orde Matriks	RI
1.2	0	9	1.45
3	0.52	10	1.49
4	0.89	11	1.51
5	1.11	12	1.54
6	1.25	13	1.56
7	1.35	14	1.57
8	1.40	15	1.58

Saaty menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsistensi bila nilai CR tidak lebih dari 0,1 (10 %).