



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

2.1.1 Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (DSS) pertama kali diperkenalkan oleh Michael S. Scott Morton pada awal tahun 1970-an, yang selanjutnya dikenal dengan istilah Management Decision Systems. Konsep SPK ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah yang bersifat tidak terstruktur dan semi terstruktur. (Febrianto, 2012).

Pada proses pengambilan keputusan, pengolahan data dan informasi yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan berbagai alternatif keputusan yang dapat diambil. SPK yang merupakan penerapan dari sistem informasi ditujukan hanya sebagai alat bantu manajemen dalam pengambilan keputusan. SPK tidak dimaksudkan untuk menggantikan fungsi pengambil keputusan dalam membuat keputusan, melainkan hanyalah sebagai alat bantu pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya. SPK dirancang untuk menghasilkan berbagai alternatif yang ditawarkan kepada para pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya, sehingga dapat dikatakan bahwa SPK memberikan manfaat bagi dalam proses pengambilan keputusan. Di samping itu, SPK menyatukan kemampuan komputer dalam pelayanan interaktif terhadap penggunanya dengan adanya proses

pengolahan atau pemanipulasian data yang memanfaatkan model atau aturan yang tidak terstruktur sehingga menghasilkan alternatif keputusan yang situasional manajemen dalam hal meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerjanya, terutama dalam proses pengambilan keputusan. (Febrianto, 2012).

Menurut Nyoman (2012, 3), proses-proses yang terjadi pada kerangka kerja *Decision Support* dibedakan atas:

1. Terstruktur, mengacu pada permasalahan rutin dan berulang untuk solusi standar yang ada.
2. Tak terstruktur, adalah “fuzzy”, permasalahan kompleks dimana tak ada solusi serta merta. Masalah yang tak terstruktur adalah tak adanya tiga fase proses yang terstruktur. Tiga fase proses tersebut adalah *intelligence* yaitu pencarian kondisi-kondisi yang dapat menghasilkan keputusan, *design* yaitu menemukan, mengembangkan, dan menganalisis materi-materi yang mungkin untuk dikerjakan, dan *Choice* yaitu pemilihan dari materi-materi yang tersedia, mana yang akan dikerjakan
3. Semi terstruktur, terdapat beberapa keputusan terstruktur, tetapi tak semuanya dari fase-fase yang ada.

Secara umum, sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur dan semi terstruktur. SPK ini mendayagunakan *resources* individu-individu secara intelek dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. Sebenarnya definisi awalnya, SPK adalah sistem berbasis model yang terdiri dari

prosedur-prosedur dalam pemrosesan data dan pertimbangannya untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan. Agar berhasil mencapai tujuannya maka sistem tersebut harus sederhana, mudah untuk dikontrol, mudah beradaptasi, lengkap pada hal-hal penting, dan mudah berkomunikasi dengannya. (Nyoman, 2012).

2.1.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Febrianto (2012, 7), Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari beberapa komponen-komponen, yaitu:

1. Manajemen Data

Mencakup *database* yang mengandung data yang relevan dan diatur oleh *system* yang disebut *Database Management System (DMBS)*.

2. Manajemen Model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model-model finansial, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif yang lain yang menyediakan kemampuan analisis *system* dan *management software* yang terkait.

3. Antarmuka Pengguna

Media interaksi antara *system* dengan pengguna, sehingga pengguna dapat berkomunikasi dan memberikan perintah kepada SPK melalui subsistem ini.

4. Subsistem Berbasis Pengetahuan

Subsistem yang dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

2.1.3 Proses Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan meliputi tiga tahapan utama yaitu tahap inteligensi, desain, dan pemilihan. Namun kemudian ditambahkan dengan tahap keempat yaitu tahap implementasi. Keempat tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut: (Febrianto, 2012)

1. Tahap Penelusuran (*Intelligence*)

Merupakan tahap pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil. Langkah ini sangat penting karena sebelum suatu tindakan diambil, tentunya persoalan yang dihadapi harus dirumuskan secara jelas terlebih dahulu.

2. Perancangan (*Design*)

Merupakan tahap analisa dalam kaitan mencari atau merumuskan alternatif-alternatif pemecahan masalah. Setelah permasalahan dirumuskan dengan baik, maka tahap berikutnya adalah merancang atau membangun model pemecahan masalahnya dan menyusun berbagai alternatif pemecahan masalah.

3. Pemilihan (*Choice*)

Dengan mengacu pada rumusan tujuan serta hasil yang diharapkan, selanjutnya manajemen memilih alternatif solusi yang diperkirakan paling sesuai. Pemilihan alternatif ini akan mudah dilakukan kalau hasil yang diinginkan terukur atau memiliki nilai kuantitas tertentu.

4. Implementasi (*Implementation*)

Merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

2.2 Fuzzy

2.2.1 Logika Fuzzy

Konsep logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1965 oleh Prof. Lotfi A. Zadeh, seorang professor dari University of California di Berkly. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan (*membership values*) yang nilainya terletak di antara selang $[0,1]$ menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut. (Febrianto, 2012).

Menurut Kusumadewi (2004, 1), logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Sebagai contoh:

1. Manajer pergudangan mengatakan pada manajer produksi seberapa banyak persediaan barang pada akhir minggu ini, kemudian manajer produksi akan menetapkan jumlah barang yang harus diproduksi esok hari.
2. Pelayan restoran memberikan pelayanan terhadap tamu, kemudian tamu akan memberikan tip yang sesuai atas baik tidaknya pelayanan yang diberikan.
3. Anda mengatakan pada saya seberapa sejuk ruangan yang Anda inginkan, saya akan mengatur putaran kipas yang ada pada ruangan ini.

Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy*, antara lain:

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi non-linear yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

2.2.2 Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu *item* x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu:

(Kusumadewi, 2004)

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu *item* menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu *item* tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Prinsip dasar dan persamaan Matematika dari teori himpunan *fuzzy* adalah pengelompokan objek dalam batas yang samar. Himpunan *fuzzy* merupakan

sebuah generalisasi dari himpunan *crisp*. Kalau pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan hanya ada dua kemungkinan, yaitu 0 dan 1. Sedangkan himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan bilangan *real* pada interval $[0,1]$. Nilai keanggotaan pada himpunan *fuzzy* menunjukkan bahwa suatu *item* dalam semesta pembicaraan tidak hanya berada pada 0 dan 1, melainkan juga nilai yang terletak diantaranya. Dengan kata lain, nilai kebenaran dari suatu *item* tidak hanya benar dan salah. (Febrianto, 2012).

2.2.3 Atribut Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu: (Kusumadewi, 2004)

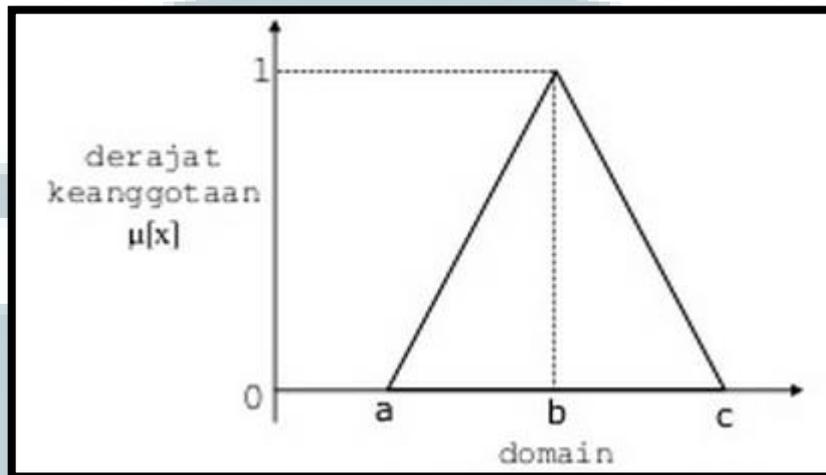
- a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti: 40, 25, 50, dan sebagainya.

2.2.4 Fungsi Keanggotaan

Menurut Kusumadewi (2004, 8), Fungsi Keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Pada sistem ini menggunakan fungsi segitiga.

1. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear) seperti terlihat pada Gambar 2.1.



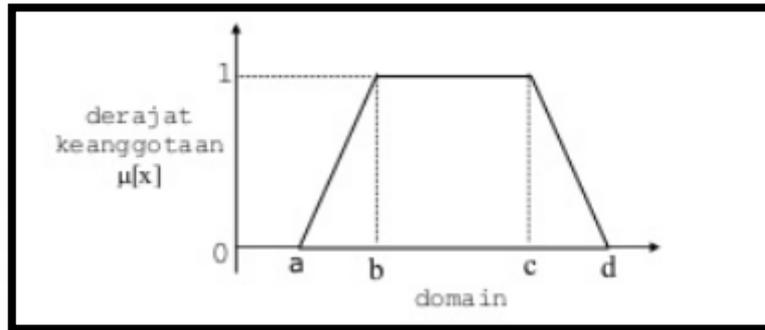
Gambar 2.1 Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan kurva segitiga dapat dilihat seperti dibawah ini.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a) / (b - a) & a \leq x \leq b \\ (c - x) / (c - b) & b \leq x \leq c \end{cases} \quad \dots\dots \text{Rumus 2.1}$$

2. Representasi Kurva Trapezium

Kurva trapezium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan satu.



Gambar 2.2 Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan dapat dilihat persamaan dibawah ini.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a) / (b - a) & a \leq x \leq b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ (d - x) / (d - c) & c \leq x \leq d \end{cases} \quad \dots\dots \text{Rumus 2.2}$$

2.2.5 Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan Fuzzy

Menurut Kusumadewi (2004, 25), ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengombinasikan dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α -predikat. Ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu:

1. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A [x], \mu_B [y]) \quad \dots\dots \text{Rumus 2.3}$$

2. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi *union* pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 2.4}$$

3. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{\bar{A}} = 1 - \mu_A[x] \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 2.5}$$

2.2.6 Metode Mamdani

Menurut Kusumadewi (2004, 39), untuk mendapatkan *output*, diperlukan empat tahapan:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

2. Aplikasi fungsi implikasi (aturan)

Fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Komposisi aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila *system* terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dari korelasi antar aturan. Ada tiga metode

yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: *max*, *additive* dan probabilistic OR (probor).

a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator OR (*union*). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] = \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i]) \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 2.6}$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] = \min(1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i]) \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 2.7}$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

c. Metode Probabilistik OR (Probor)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] = (\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i] - \mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i]) \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 2.8}$$

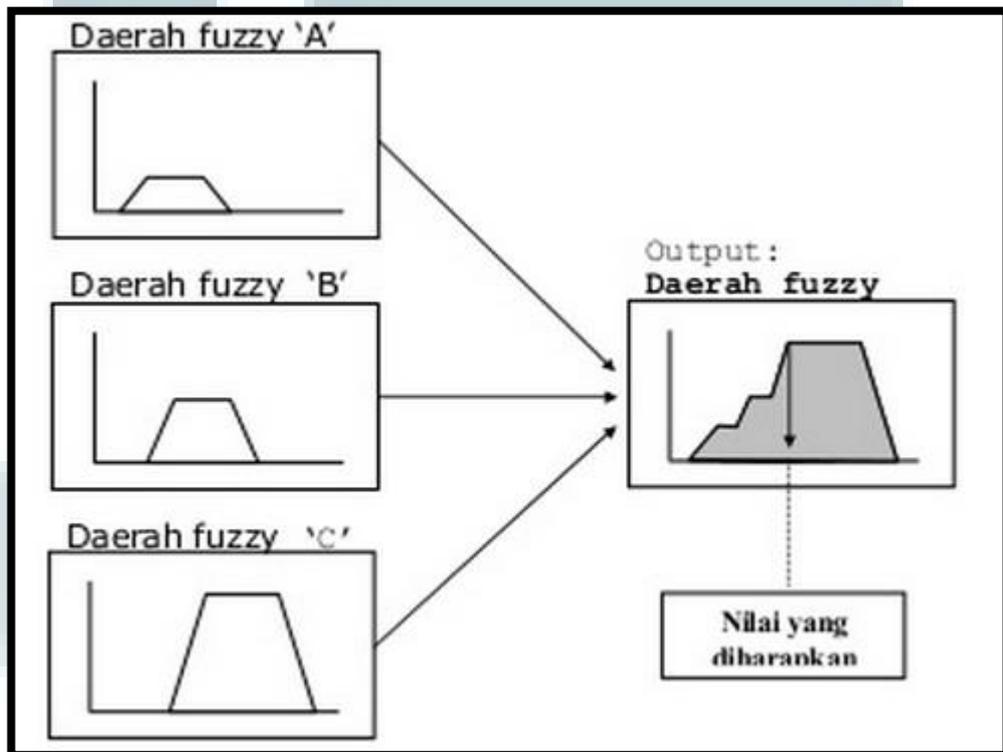
dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

4. Penegasan (Defuzzy)

Input dari proses *defuzzy* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada *domain* himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai *output* seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Proses *Defuzzy*

Ada beberapa metode *defuzzy* yang bisa dipakai, antara lain (Kusumadewi, 2004):

1. Metode Centroid (Composite Moment)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

$$z^* = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz} \quad \text{untuk variabel kontinu} \dots \text{Rumus 2.9}$$

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \quad \text{untuk variabel diskrit,} \dots \text{Rumus 2.10}$$

2. Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*.

3. Metode Mean of Maximum (MOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

4. Metode Largest of Maximum (LOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

5. Metode Smallest of Maximum (SOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari *domain* yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.3 Pemilihan Program Studi

Sebelum memasuki tahap perkuliahan, calon mahasiswa harus memilih program studi apa yang sesuai dengan kriteria dan kemampuan setiap calon mahasiswa yang masuk. Memilih program studi sangat penting bagi calon mahasiswa karena memiliki dampak yang sangat besar bagi para calon mahasiswa nantinya saat memasuki proses perkuliahan. Di Universitas Multimedia Nusantara, pemilihan penjurusan dibagi menjadi tujuh bagian dan tahap pendaftaran dibagi menjadi tiga gelombang. Terdapat beberapa cara untuk mendaftarkan calon mahasiswa ke UMN, yaitu dengan jalur beasiswa, PMDK, dan tes dari UMN. Untuk jalur beasiswa akan diberikan bagi siswa-siswi SMA kelas XII yang memiliki prestasi akademik di kelas XI. UMN memberikan keringanan uang pangkal berdasarkan peringkat yang diperoleh siswa-siswi sewaktu di kelas XI semester dua. Beasiswa dibagi menjadi dua, yaitu beasiswa prestasi akademik untuk siswa-siswi yang memiliki peringkat satu sampai sepuluh besar di kelas XI, dan beasiswa di bidang olahraga dan kesenian diberikan untuk siswa-siswi yang memiliki prestasi olahraga dan kesenian. Jalur PMDK adalah jalur pendaftaran tanpa tes untuk calon mahasiswa yang memenuhi syarat, diterima di UMN, dan mendapat kelulusan *Grade A*.