

SISTEM PENGENDALIAN PEMBANGUNAN PENDIDIKAN BERBASIS LOGIKA KABUR (*FUZZY LOGIC*)

Wanapri Pangaribuan

Abstrak

Pengendalian pembangunan pendidikan berbasis logika kabur (*fuzzy logic*) adalah sistem pengendalian yang sangat baik untuk menangani objek yang sangat dinamis dan sulit dimodelkan secara kuantitatif (*crisp*) karena data kuantitatif sulit diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif. Objek yang sering disebut sebagai *plant* adalah organisasi pendidikan dan proses pembangunan yang direncanakan, diimplementasikan dan dikontrol yang banyak dipengaruhi factor internal eksternal sehingga terjadi penyimpangan-penyimpangan pada tahapan perencanaan dan implementasi. Tujuan pengendalian adalah meminimisasi penyimpangan yang diakibatkan variable tak termodelkan secara kuantitatif. Sistem pengendalian berbasis fuzzy logic yang diimplementasikan menangani pengendalian pembangunan pendidikan, memiliki komponen pengendali, komponen himpunan kecenderungan pola, komponen umpan balik, komponen input dan output, komponen pembanding. Komponen himpunan pola kecenderungan adalah komponen yang memodelkan pembangunan pendidikan dan penyimpangannya. Komponen pengendali adalah komponen yang mengendalikan penyimpangan pembangunan pendidikan, yang berbasiskan data dan aturan fuzzy logic.

Kata Kunci: Pembangunan Pendidikan, penyimpangan, pengendali, fuzzy logic

A. Pendahuluan

Sebagaimana telah diketahui bahwa fungsi manajemen menyangkut perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*leading*), dan pengendalian (*controlling*). Keempat fungsi tersebut mempengaruhi keberhasilan organisasi dalam mewujudkan visi yang telah dirumuskan, bahkan kegagalan salah satu fungsi manajemen tersebut akan mengakibatkan kegagalan pencapaian visi secara optimal.

Khususnya fungsi pengendalian, Lussier (1997) mendefinisikan “controlling is the process of establng and implementing mechanisms to ensure that objectives are achieved”. Penetapan dan pengimplementasian sejumlah mekanisme dan prosedur dalam meyakinkan pencapaian tujuan organisasi adalah proses pengendalian. Defenisi pengendalian tersebut memperlihatkan ketegasan mekanisme dan prosedur yang harus dijalankan, yang secara implisit adalah proses pengendalian itu sendiri. Defenisi yang dirumuskan oleh Lussier tersebut berbasiskan manajemen modern yang dipelopori oleh Frederick W. Taylor (Robbins, 2007), yang menyatakan bahwa ketidakefisienan pencapaian tujuan organisasi dapat dikurangi secara revolusioner dengan memperbaiki mentalitas kerja dengan cara penetapan prosedur kerja yang jelas dan tegas bagi manajer dan pekerja.

Lebih lanjut dikemukakan empat prinsip manajemen, yaitu: (1) mengembangkan ilmu pengetahuan kerja untuk masing-masing elemen individu organisasi untuk menggantikan cara-cara untung-untungan; (2) Secara ilmiah dilaksanakan seleksi, pelatihan, pengajaran, dan pengembangan para pekerja; (3) Para pekerja harus dengan sepenuh hati bekerja sama sesuai dengan prinsip-prinsip ilmiah yang telah dirumuskan; (4) Lakukan pembagian kerja dan respon-respon yang harus dilakukan oleh pekerja dan manejer sesuai dengan prinsip yang telah ditetapkan. Prinsip dan prosedur kerja yang dirumuskan secara ilmiah tersebut sangat jelas dan tegas (*crisp*), dirumuskan dengan asumsi bahwa pengaruh-pengaruh eksternal adalah minimum, dan sistem dapat dimodelkan dengan baik.

Jika sistem yang berlaku dalam organisasi dapat dimodelkan maka upaya pelaksanaan pengendalian relatif mudah dibandingkan dengan jika sistem tidak dapat dimodelkan. Dalam banyak hal terjadi banyak pengaruh

dari luar organisasi yang umumnya tidak dapat diprediksi dan dimodelkan, sehingga terjadi kesulitan dalam pengendaliannya dengan prinsip-prinsip ilmiah.

Manajemen ilmiah dapat berjalan dan efektif jika parameter-parameter pengukuran untuk setiap elemen organisasi dapat terukur sehingga dapat dimodelkan. Keterukuran parameter adalah bahwa nilai parameter dapat diukur dengan presisi, valid, dan reliabel. Jika hasil pengukuran tidak demikian adanya maka pengendalian berdasarkan prosedur dan prinsip-prinsip ilmiah tidak dapat terlaksana dengan baik, sehingga harus dicari model lain yang dapat menangani kondisi tersebut. Kondisi tersebut diasumsikan sangat dinamis, sehingga dapat diatasi dengan pengendalian berbasis sistem pakar (*expert system*). Salah satu *expert system* adalah pengendalian berbasis logika kabur (*Fuzzy Logic*).

B. Sistem Pembangunan Pendidikan Yang Dinamis

Secara logis, haruslah pembangunan pendidikan tersebut berkembang secara dinamis, sesuai dengan visi yang dirumuskan. Kedinamisan dalam arti perubahan capaian dan perkembangan berada dalam dan sesuai dengan perencanaan yang dirumuskan dalam *grand design* (Pembangunan pendidikan jangka panjang). Pembangunan pendidikan jangka panjang diberi tahapan pembangunan pendidikan jangka menengah, dan pembangunan pendidikan jangka pendek. Tahapan-tahapan ini direncanakan dan dilaksanakan dengan tujuan penjaminan pencapaian secara efektif, efisien, dan bermutu.

Visi pembangunan pendidikan dirumuskan berdasarkan filosofis pendidikan, kondisi internal dan eksternal organisasi pendidikan bahkan negara. Visi dapat dicapai dengan perumusan misi dan ditopang oleh (3)

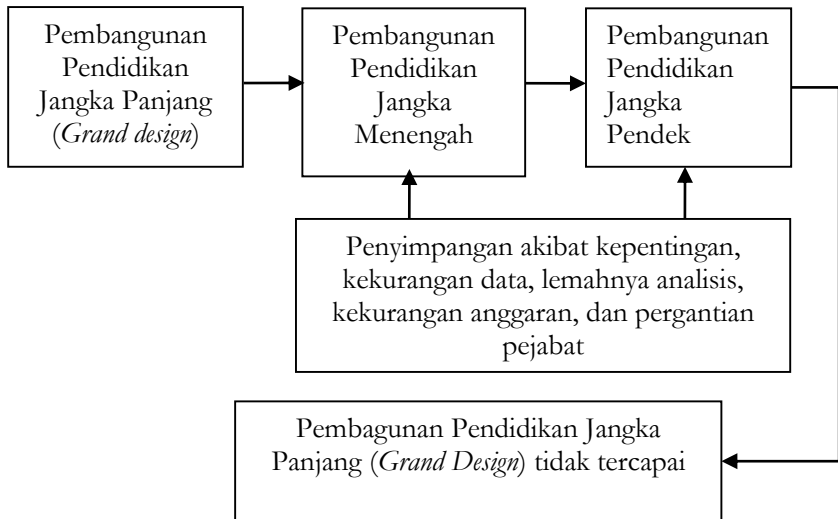
tiga pilar kebijakan strategis pembangunan pendidikan, yaitu: (1) Pemerataan dan perluasan akses pendidikan; (2) Peningkatan mutu, relevansi dan daya saing keluaran pendidikan; (3) Penguatan tata kelola, akuntabilitas dan pencitraan publik, pengelolaan pendidikan (Suyanto, 2006).

Dinamisasi pembangunan pendidikan akan sangat tinggi ketika harus berhadapan dengan dunia luar dan kebutuhan pemangku pengguna (*stake holders*), yang boleh jadi menjadi ancaman terhadap organisasi pendidikan. Pemangku pengguna akan mencari dan menerima keluaran pendidikan yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan. Di satu sisi industri selalu memperbaharui teknologi dan manajemen pengelolaannya untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan berdaya saing sesuai dengan standar-standar yang ditetapkan oleh konsumen. Sisi tersebut akan menuntut sumber daya manusia keluaran pendidikan yang selalu berubah dan dinamis, sehingga membutuhkan manajemen pengelolaan pendidikan yang dinamis pula.

Di sisi lain nilai-nilai luhur bangsa, filosofis kehidupan bangsa, haruskah berubah mengikuti perubahan nilai-nilai kehidupan global?. Tantangan yang sangat besar dihadapi ketika pengaruh nilai-nilai global sangat besar dan kurang sesuai dengan nilai-nilai luhur kehidupan bangsa. Tentunya cita-cita bangsa adalah juga harus mempertahankan nilai-nilai luhur bangsa di tengah pengaruh dan serangan nilai-nilai yang kurang sesuai dengan kehakikian bangsa. Dalam hal ini, peranan pengendalian adalah sangat tinggi, dan sistem kendali yang mengendalikan adalah harus kuat.

C. Peningkatan Dinamisasi Pembangunan Pendidikan Akibat Penyimpangan Perencanaan dan Implementasi

Pentahapan pembangunan jangka panjang menjadi pembangunan jangka menengah dan pendek dirumuskan dalam bentuk *miles stones*, yang menuntut ketepatan penahapan dalam asumsi-asumsi kondisi keuangan dan anggaran yang cukup. Namun adalah merupakan kecenderungan umum selalu terjadi penyimpangan perencanaan akibat dari berbagai kepentingan, kekurangan data, analisis yang lemah, kekurangan anggaran dan pergantian pejabat. Hal inilah yang dimaksudkan pembangunan pendidikan yang dinamis akibat penyimpangan, dan diperlihatkan dalam bentuk blok diagram pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Pembangunan Pendidikan Yang Dinamis

Penyimpangan akibat berbagai kepentingan. Secara hipotetik banyak kepentingan mempengaruhi berbagai perencanaan, sehingga sering didengar istilah penggiringan anggaran. Rekomendasi rekanan oleh pihak-pihak tertentu dapat mengubah spesifikasi dan jenis barang yang harusnya

diadakan sehingga menjadi tidak sesuai. Pengadaan barang bukan lagi sesuai dengan kebutuhan akan tetapi sesuai dengan spesifikasi barang yang dapat diadakan oleh rekanan. Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) yang terpilih dari daerah-daerah pemilihan (dapim) juga sering mempengaruhi perencanaan pembangunan pendidikan yang diarahkan ke daerah pemilihannya dan objek tertentu. Kepentingan para anggota dewan akan mengkontaminasi perencanaan dan implementasi.

Penyimpangan akibat kurangnya data, pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pelaksanaan program pembangunan pendidikan, baik pendidikan formal maupun non formal sangat dipengaruhi oleh tersedianya data yang lengkap, sah (valid), dapat dipercaya (reliable), relevan dan tepat waktu. (Anonim, 2007). Lebih lanjut dikatakan bahwa data bermanfaat untuk: (1) dasar penyusunan rencana dan program; (2) alat kontrol atau monitor pelaksanaan program; (3) dasar penilaian atau evaluasi; (4) pengambilan keputusan atau kebijakan. Apabila data tidak lengkap, valid, relevan, tepat waktu, reliable maka akan terjadi penyimpangan pada empat fungsi data tersebut.

Penggunaan alat analisis yang kurang tepat menghasilkan hasil yang kurang relevan dengan kebutuhan. Misalnya saja, data yang kurang lengkap dapat dilengkapi dengan metode ekstrapolasi. Akan tetapi jika pengolah data kurang menguasai metode, akan cenderung melengkapi data dengan data fiktif. Kesalahan analisis juga akan menyumbang penyimpangan perencanaan dan implementasi.

Penyimpangan akibat kekurangan anggaran. Tantangan terbesar perencanaan adalah anggaran yang kurang memadai. Sering sekali perencanaan didasarkan jumlah anggaran yang tersedia, bahkan berdasarkan prediksi anggaran yang akan tersedia, sehingga pengambilan keputusan atas program yang akan dilaksanakan sangat lama sesuai dengan

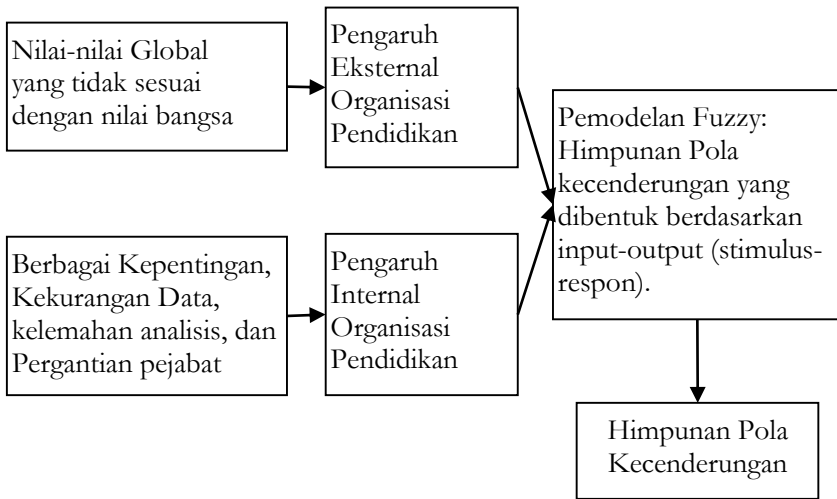
anggaran real yang tersedia. Keterbatasan anggaran sering sekali mengakibatkan spesifikasi barang dan jasa tidak sesuai. Keterbatasan anggaran akan menghasilkan penyimpangan perencanaan dan implementasi.

Penyimpangan akibat pergantian pejabat. Pejabat baru dengan program baru serta kebijakan baru, yang kemungkinan besar program sebelumnya belum tuntas namun harus digantikan dengan kebijakan dan program baru. Ada program pembangunan yang harus dituntaskan agar efek pembangunan dari program tersebut bermakna, akan tetapi karena tidak tuntas maka program kurang bermakna.

D. Pemodelan Pembangunan Pendidikan yang Dinamis

Sebagaimana telah dikaji sebelumnya, bahwa dinamisasi pembangunan pendidikan diakibatkan banyak faktor internal maupun eksternal organisasi pendidikan bahkan eksternal negara. Tidak selalu faktor-faktor tersebut menghasilkan data kuantitatif (*crisps*), bahkan cenderung menghasilkan data kualitatif (*fuzzy*). Data-data kualitatif (*fuzzy*) tidak dapat dimodelkan dengan pemodelan kuantitatif (*crisps*) akan tetapi akan dimodelkan dengan pemodelan kualitatif (*fuzzy*).

Pemodelan data kualitatif (*fuzzy*) adalah pemodelan berbasis pengetahuan (*knowledge base*), yaitu yang diperoleh dari hasil-hasil survey dan pandangan-pandangan serta kajian kebijakan. Dengan mengaplikasikan metode pemodelan Driankov (1992), yaitu metode pemodelan input-output, maka semua variabel dapat dikelompokkan berdasarkan sumbernya dan bentuk kecenderungan polanya. Kecenderungan pola ini dibentuk menjadi satu kelompok atau sejumlah himpunan-himpunan, dan hal inilah yang disebut model kualitatif (*fuzzy*), sebagaimana diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Pola pemodelan Kuantitatif (Fuzzy)

E. Pengendalian Berbasis Fuzzy Logic

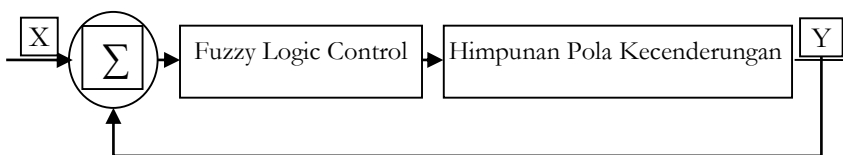
Himpunan pola kecenderungan yang dihasilkan berdasarkan pemodelan kuantitatif (*fuzzy*) yaitu berdasarkan input-output, dapat dikendalikan dengan pengendalian berbasis pengetahuan (*knowledge base controlling*) yaitu *fuzzy Logic controlling*. Alat pengendali (*controller*) dibangun berdasarkan logika kabur "jika-maka" atau "if-then", yang disebut sebagai *fuzzy implication function*. Implikasinya adalah, jika himpunan pola kecenderungannya seperti ini, maka pengendaliannya seperti ini. Jika himpunan pola kecenderungannya seperti itu, maka pengendaliannya seperti itu. Yan (1994) mengumpulkan pola pengendalian dari berbagai ahli yang disebut sebagai *Fuzzy Implication Function*, seperti yang diperlihatkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Fuzzy Implication Functions

| Type of Operation | Implication Functions for "IF X is A THEN Y is B" |
|-------------------|---|
|-------------------|---|

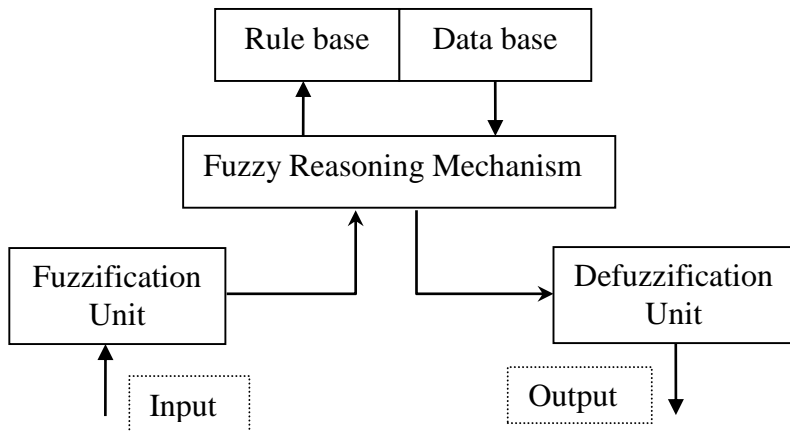
| | |
|------------------------------|--|
| Mini Rule (Mamdani) | $R_c = A \times B = \int u_{xv} \mu_A(U) \wedge \mu_B(U) / (U, V)$ |
| Product Rule (Larsen) | $R_p = A \times B = \int u_{xv} \mu_A(U) \bullet \mu_B(U) / (U, V)$ |
| Max – min Rule (Zadeh) | $R_m = (A \times B) \cup (\text{not } A \times V) =$ $\int u_{xv} (\mu_A(U) \wedge \mu_B(V)) \vee (1 - \mu_A(U) + \mu_B(V)) / (U, V)$ |
| Arithmeti c Rule | $R_a = (\text{not } A \times V) \cup (U \times B) =$ $\int u_{xv} 1 \wedge (1 - \mu_A(U) + \mu_B(V)) / (U, V)$ |
| Boolean | $R_b = (\text{not } A \times B) \cup (U \times V) =$ $\int u_{xv} 1 \wedge (1 - \mu_A(U) \vee \mu_B(V)) / (U, V)$ |

Implication function sebagai proses pengendalian terhadap himpunan pola kecenderungan, boleh memilih salah satu atau penggabungan beberapa *type of operation* pada tabel 1 sesuai dengan karakteristik pola tersebut. Pada gambar 3 diperlihatkan pengendalian berbasis *fuzzy logic* yang mengendalikan himpunan pola kecenderungan.



Gambar 3 Sistem kendali berbasis Fuzzy Logic

Struktur dasar *Fuzzy logic control* terdiri dari unit kualitatif (*fuzzification unit*), unit penegasan (*defuzzification unit*), unit mekanisme aturan (*fuzzy reasoning mechanism*), basis aturan (*rule base*) dan basis data (*data base*). Struktur tersebut diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Struktur dasar *Fuzzy Logic Control*

Rule base berisikan logika ”jika-maka” atau logika ”if-then”, data base berisikan data-data kualitatif (*fuzzy*). Penggabungan proses “*rule base*” dan “*data base*” disebut Fuzzy Reasoning Mechanism”. Fuzzification unit adalah satuan pengenalan dan pembentukan himpunan pola kecenderungan sehingga terbentuk fuzzy. Defuzzification unit adalah satuan penegasan hasil yang akan diumpalbalikkan kembali sehingga terjadi proses perbandingan input sebagai target dengan output sebagai keluaran hasil proses pengendalian. Perbedaan antara target dengan keluaran disebut penyimpangan pembangunan, dan harus dikembalikan kepada unit pengendali agar lebih diminimalkan bahkan jika memungkinkan ditiadakan.

F. Penutup

Pengendalian pembangunan pendidikan berbasis fuzzy logic adalah biasanya dipergunakan untuk mengendalikan sistem pabrik yang

sangat dinamis. Pada makalah ini diterapkan pada pembangunan pendidikan oleh organisasi pendidikan yang secara nyata sangat dinamis. Penerapan dilakukan dengan asumsi bahwa sistem pembangunan pendidikan oleh organisasi pendidikan dapat dianalogiskan dengan sistem pabrik. Pada makalah ini menguraikan pandangan umum implementasi pada sistem pembangunan pendidikan, sehingga masih membutuhkan kajian dan penelitian lebih rinci tentang pola kecenderungan penyimpangan pembangunan pendidikan dan juga model pengendali berbasis fuzzy logic yang lebih rinci dan dapat diterapkan.

G. Daftar Pustaka

- Anonim. 2007. *Pendataan Pendidikan untuk Perencanaan. Model 5B*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Dikdasmen-Bagian Perencanaan Setditjen Mandikdasmen
- Driankov D., H. Hellendoorn, M. Reinfrank. 1992. *An Introduction to Fuzzy Control*. USA: Springer Verlag
- Lussier Robert N. 1997. *Manajemen Concepts, Applications, Skill Development*. Ohio: South-Western College Publishing.
- Robbins Stephen P. 2007. *Manajemen*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Suyanto. 2006. *Arab Pengembangan Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional-Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Yan Jun, Michael Ryan, James Power. 1994. *Using Fuzzy Logic-towards intelligent Systems*. New York: Prentice Hall

SISTEM PENGENDALIAN PEMBANGUNAN PENDIDIKAN BERBASIS LOGIKA KABUR (*FUZZY LOGIC*)

Wanapri Pangaribuan

Abstrak

Pengendalian pembangunan pendidikan berbasis logika kabur (*fuzzy logic*) adalah sistem pengendalian yang sangat baik untuk menangani objek yang sangat dinamis dan sulit dimodelkan secara kuantitatif (*crisp*) karena data kuantitatif sulit diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif. Objek yang sering disebut sebagai *plant* adalah organisasi pendidikan dan proses pembangunan yang direncanakan, diimplementasikan dan dikontrol yang banyak dipengaruhi factor internal eksternal sehingga terjadi penyimpangan-penyimpangan pada tahapan perencanaan dan implementasi. Tujuan pengendalian adalah meminimisasi penyimpangan yang diakibatkan variable tak termodelkan secara kuantitatif. Sistem pengendalian berbasis fuzzy logic yang diimplementasikan menangani pengendalian pembangunan pendidikan, memiliki komponen pengendali, komponen himpunan kecenderungan pola, komponen umpan balik, komponen input dan output, komponen pembanding. Komponen himpunan pola kecenderungan adalah komponen yang memodelkan pembangunan pendidikan dan penyimpangannya. Komponen pengendali adalah komponen yang mengendalikan penyimpangan pembangunan pendidikan, yang berbasiskan data dan aturan fuzzy logic.

Kata Kunci: Pembangunan Pendidikan, penyimpangan, pengendali, fuzzy logic

H. Pendahuluan

Sebagaimana telah diketahui bahwa fungsi manajemen menyangkut perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*leading*), dan pengendalian (*controlling*). Keempat fungsi tersebut mempengaruhi keberhasilan organisasi dalam mewujudkan visi yang telah dirumuskan, bahkan kegagalan salah satu fungsi manajemen tersebut akan mengakibatkan kegagalan pencapaian visi secara optimal.

Khususnya fungsi pengendalian, Lussier (1997) mendefinisikan “controlling is the process of estabbling and implementing mechanisms to ensure that objectives are achieved”. Penetapan dan pengimplementasian sejumlah mekanisme dan prosedur dalam meyakinkan pencapaian tujuan organisasi adalah proses pengendalian. Defenisi pengendalian tersebut memperlihatkan ketegasan mekanisme dan prosedur yang harus dijalankan, yang secara implisit adalah proses pengendalian itu sendiri. Defenisi yang dirumuskan oleh Lussier tersebut berbasiskan manajemen modern yang dipelopori oleh Frederick W. Taylor (Robbins, 2007), yang menyatakan bahwa ketidakefisienan pencapaian tujuan organisasi dapat dikurangi secara revolusioner dengan memperbaiki mentalitas kerja dengan cara penetapan prosedur kerja yang jelas dan tegas bagi manajer dan pekerja.

Lebih lanjut dikemukakan empat prinsip manajemen, yaitu: (1) mengembangkan ilmu pengetahuan kerja untuk masing-masing elemen individu organisasi untuk menggantikan cara-cara untung-untungan; (2) Secara ilmiah dilaksanakan seleksi, pelatihan, pengajaran, dan pengembangan para pekerja; (3) Para pekerja harus dengan sepenuh hati bekerja sama sesuai dengan prinsip-prinsip ilmiah yang telah dirumuskan; (4) Lakukan pembagian kerja dan respon-respon yang harus dilakukan oleh pekerja dan manejer sesuai dengan prinsip yang telah ditetapkan. Prinsip dan prosedur kerja yang dirumuskan secara ilmiah tersebut sangat jelas dan tegas (*crisp*), dirumuskan dengan asumsi bahwa pengaruh-pengaruh eksternal adalah minimum, dan sistem dapat dimodelkan dengan baik.

Jika sistem yang berlaku dalam organisasi dapat dimodelkan maka upaya pelaksanaan pengendalian relatif mudah dibandingkan dengan jika sistem tidak dapat dimodelkan. Dalam banyak hal terjadi banyak pengaruh

dari luar organisasi yang umumnya tidak dapat diprediksi dan dimodelkan, sehingga terjadi kesulitan dalam pengendaliannya dengan prinsip-prinsip ilmiah.

Manajemen ilmiah dapat berjalan dan efektif jika parameter-parameter pengukuran untuk setiap elemen organisasi dapat terukur sehingga dapat dimodelkan. Keterukuran parameter adalah bahwa nilai parameter dapat diukur dengan presisi, valid, dan reliabel. Jika hasil pengukuran tidak demikian adanya maka pengendalian berdasarkan prosedur dan prinsip-prinsip ilmiah tidak dapat terlaksana dengan baik, sehingga harus dicari model lain yang dapat menangani kondisi tersebut. Kondisi tersebut diasumsikan sangat dinamis, sehingga dapat diatasi dengan pengendalian berbasis sistem pakar (*expert system*). Salah satu *expert system* adalah pengendalian berbasis logika kabur (*Fuzzy Logic*).

I. Sistem Pembangunan Pendidikan Yang Dinamis

Secara logis, haruslah pembangunan pendidikan tersebut berkembang secara dinamis, sesuai dengan visi yang dirumuskan. Kedinamisan dalam arti perubahan capaian dan perkembangan berada dalam dan sesuai dengan perencanaan yang dirumuskan dalam *grand design* (Pembangunan pendidikan jangka panjang). Pembangunan pendidikan jangka panjang diberi tahapan pembangunan pendidikan jangka menengah, dan pembangunan pendidikan jangka pendek. Tahapan-tahapan ini direncanakan dan dilaksanakan dengan tujuan penjaminan pencapaian secara efektif, efisien, dan bermutu.

Visi pembangunan pendidikan dirumuskan berdasarkan filosofis pendidikan, kondisi internal dan eksternal organisasi pendidikan bahkan negara. Visi dapat dicapai dengan perumusan misi dan ditopang oleh (3)

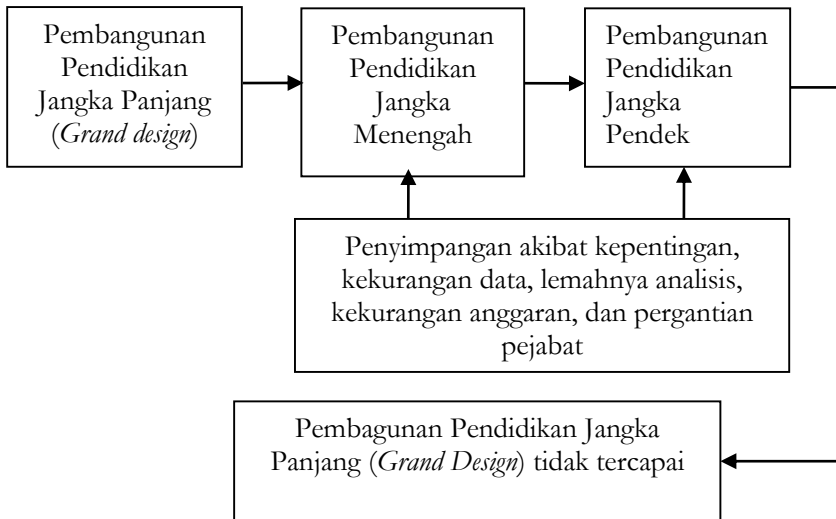
tiga pilar kebijakan strategis pembangunan pendidikan, yaitu: (1) Pemerataan dan perluasan akses pendidikan; (2) Peningkatan mutu, relevansi dan daya saing keluaran pendidikan; (3) Penguatan tata kelola, akuntabilitas dan pencitraan publik, pengelolaan pendidikan (Suyanto, 2006).

Dinamisasi pembangunan pendidikan akan sangat tinggi ketika harus berhadapan dengan dunia luar dan kebutuhan pemangku pengguna (*stake holders*), yang boleh jadi menjadi ancaman terhadap organisasi pendidikan. Pemangku pengguna akan mencari dan menerima keluaran pendidikan yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan. Di satu sisi industri selalu memperbaharui teknologi dan manajemen pengelolaannya untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan berdaya saing sesuai dengan standar-standar yang ditetapkan oleh konsumen. Sisi tersebut akan menuntut sumber daya manusia keluaran pendidikan yang selalu berubah dan dinamis, sehingga membutuhkan manajemen pengelolaan pendidikan yang dinamis pula.

Di sisi lain nilai-nilai luhur bangsa, filosofis kehidupan bangsa, haruskah berubah mengikuti perubahan nilai-nilai kehidupan global?. Tantangan yang sangat besar dihadapi ketika pengaruh nilai-nilai global sangat besar dan kurang sesuai dengan nilai-nilai luhur kehidupan bangsa. Tentunya cita-cita bangsa adalah juga harus mempertahankan nilai-nilai luhur bangsa di tengah pengaruh dan serangan nilai-nilai yang kurang sesuai dengan kebhakikian bangsa. Dalam hal ini, peranan pengendalian adalah sangat tinggi, dan sistem kendali yang mengendalikan adalah harus kuat.

J. Peningkatan Dinamisasi Pembangunan Pendidikan Akibat Penyimpangan Perencanaan dan Implementasi

Pentahapan pembangunan jangka panjang menjadi pembangunan jangka menengah dan pendek dirumuskan dalam bentuk *miles stones*, yang menuntut ketepatan penahapan dalam asumsi-asumsi kondisi keuangan dan anggaran yang cukup. Namun adalah merupakan kecenderungan umum selalu terjadi penyimpangan perencanaan akibat dari berbagai kepentingan, kekurangan data, analisis yang lemah, kekurangan anggaran dan pergantian pejabat. Hal inilah yang dimaksudkan pembangunan pendidikan yang dinamis akibat penyimpangan, dan diperlihatkan dalam bentuk blok diagram pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Pembangunan Pendidikan Yang Dinamis

Penyimpangan akibat berbagai kepentingan. Secara hipotetik banyak kepentingan mempengaruhi berbagai perencanaan, sehingga sering didengar istilah penggiringan anggaran. Rekomendasi rekanan oleh pihak-pihak tertentu dapat mengubah spesifikasi dan jenis barang yang harusnya

diadakan sehingga menjadi tidak sesuai. Pengadaan barang bukan lagi sesuai dengan kebutuhan akan tetapi sesuai dengan spesifikasi barang yang dapat diadakan oleh rekanan. Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) yang terpilih dari daerah-daerah pemilihan (dapim) juga sering mempengaruhi perencanaan pembangunan pendidikan yang diarahkan ke daerah pemilihannya dan objek tertentu. Kepentingan para anggota dewan akan mengkontaminasi perencanaan dan implementasi.

Penyimpangan akibat kurangnya data, pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pelaksanaan program pembangunan pendidikan, baik pendidikan formal maupun non formal sangat dipengaruhi oleh tersedianya data yang lengkap, sah (valid), dapat dipercaya (reliable), relevan dan tepat waktu. (Anonim, 2007). Lebih lanjut dikatakan bahwa data bermanfaat untuk: (1) dasar penyusunan rencana dan program; (2) alat kontrol atau monitor pelaksanaan program; (3) dasar penilaian atau evaluasi; (4) pengambilan keputusan atau kebijakan. Apabila data tidak lengkap, valid, relevan, tepat waktu, reliable maka akan terjadi penyimpangan pada empat fungsi data tersebut.

Penggunaan alat analisis yang kurang tepat menghasilkan hasil yang kurang relevan dengan kebutuhan. Misalnya saja, data yang kurang lengkap dapat dilengkapi dengan metode ekstrapolasi. Akan tetapi jika pengolah data kurang menguasai metode, akan cenderung melengkapi data dengan data fiktif. Kesalahan analisis juga akan menyumbang penyimpangan perencanaan dan implementasi.

Penyimpangan akibat kekurangan anggaran. Tantangan terbesar perencanaan adalah anggaran yang kurang memadai. Sering sekali perencanaan didasarkan jumlah anggaran yang tersedia, bahkan berdasarkan prediksi anggaran yang akan tersedia, sehingga pengambilan keputusan atas program yang akan dilaksanakan sangat lama sesuai dengan

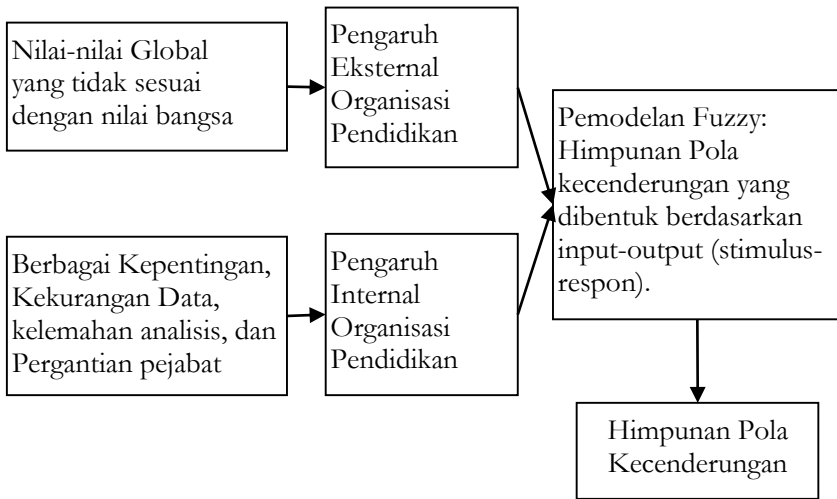
anggaran real yang tersedia. Keterbatasan anggaran sering sekali mengakibatkan spesifikasi barang dan jasa tidak sesuai. Keterbatasan anggaran akan menghasilkan penyimpangan perencanaan dan implementasi.

Penyimpangan akibat pergantian pejabat. Pejabat baru dengan program baru serta kebijakan baru, yang kemungkinan besar program sebelumnya belum tuntas namun harus digantikan dengan kebijakan dan program baru. Ada program pembangunan yang harus dituntaskan agar efek pembangunan dari program tersebut bermakna, akan tetapi karena tidak tuntas maka program kurang bermakna.

K. Pemodelan Pembangunan Pendidikan yang Dinamis

Sebagaimana telah dikaji sebelumnya, bahwa dinamisasi pembangunan pendidikan diakibatkan banyak faktor internal maupun eksternal organisasi pendidikan bahkan eksternal negara. Tidak selalu faktor-faktor tersebut menghasilkan data kuantitatif (*crisps*), bahkan cenderung menghasilkan data kualitatif (*fuzzy*). Data-data kualitatif (*fuzzy*) tidak dapat dimodelkan dengan pemodelan kuantitatif (*crisps*) akan tetapi akan dimodelkan dengan pemodelan kualitatif (*fuzzy*).

Pemodelan data kualitatif (*fuzzy*) adalah pemodelan berbasis pengetahuan (*knowledge base*), yaitu yang diperoleh dari hasil-hasil survey dan pandangan-pandangan serta kajian kebijakan. Dengan mengaplikasikan metode pemodelan Driankov (1992), yaitu metode pemodelan input-output, maka semua variabel dapat dikelompokkan berdasarkan sumbernya dan bentuk kecenderungan polanya. Kecenderungan pola ini dibentuk menjadi satu kelompok atau sejumlah himpunan-himpunan, dan hal inilah yang disebut model kualitatif (*fuzzy*), sebagaimana diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Pola pemodelan Kuantitatif (Fuzzy)

L. Pengendalian Berbasis Fuzzy Logic

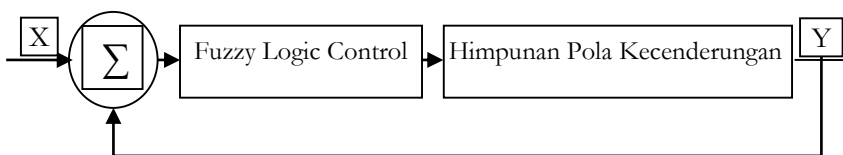
Himpunan pola kecenderungan yang dihasilkan berdasarkan pemodelan kuantitatif (*fuzzy*) yaitu berdasarkan input-output, dapat dikendalikan dengan pengendalian berbasis pengetahuan (*knowledge base controlling*) yaitu *fuzzy Logic controlling*. Alat pengendali (*controller*) dibangun berdasarkan logika kabur "jika-maka" atau "if-then", yang disebut sebagai *fuzzy implication function*. Implikasinya adalah, jika himpunan pola kecenderungannya seperti ini, maka pengendaliannya seperti ini. Jika himpunan pola kecenderungannya seperti itu, maka pengendaliannya seperti itu. Yan (1994) mengumpulkan pola pengendalian dari berbagai ahli yang disebut sebagai *Fuzzy Implication Function*, seperti yang diperlihatkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Fuzzy Implication Functions

| Type of Operation | Implication Functions for "IF X is A THEN Y is B" |
|-------------------|---|
|-------------------|---|

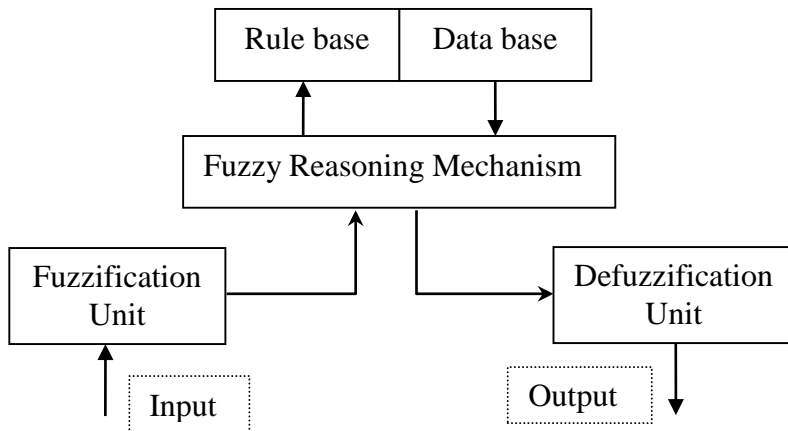
| | |
|------------------------------|--|
| Mini Rule (Mamdani) | $R_c = A \times B = \int u_{xv} \mu_A(U) \wedge \mu_B(U) / (U, V)$ |
| Product Rule (Larsen) | $R_p = A \times B = \int u_{xv} \mu_A(U) \bullet \mu_B(U) / (U, V)$ |
| Max – min Rule (Zadeh) | $R_m = (A \times B) \cup (\text{not } A \times V) =$ $\int u_{xv} (\mu_A(U) \wedge \mu_B(V)) \vee (1 - \mu_A(U) + \mu_B(V)) / (U, V)$ |
| Arithmeti c Rule | $R_a = (\text{not } A \times V) \cup (U \times B) =$ $\int u_{xv} 1 \wedge (1 - \mu_A(U) + \mu_B(V)) / (U, V)$ |
| Boolean | $R_b = (\text{not } A \times B) \cup (U \times V) =$ $\int u_{xv} 1 \wedge (1 - \mu_A(U) \vee \mu_B(V)) / (U, V)$ |

Implication function sebagai proses pengendalian terhadap himpunan pola kecenderungan, boleh memilih salah satu atau penggabungan beberapa *type of operation* pada tabel 1 sesuai dengan karakteristik pola tersebut. Pada gambar 3 diperlihatkan pengendalian berbasis *fuzzy logic* yang mengendalikan himpunan pola kecenderungan.



Gambar 3 Sistem kendali berbasis Fuzzy Logic

Struktur dasar *Fuzzy logic control* terdiri dari unit kualitatif (*fuzzification unit*), unit penegasan (*defuzzification unit*), unit mekanisme aturan (*fuzzy reasoning mechanism*), basis aturan (*rule base*) dan basis data (*data base*). Struktur tersebut diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Struktur dasar *Fuzzy Logic Control*

Rule base berisikan logika ”jika-maka” atau logika ”if-then”, data base berisikan data-data kualitatif (*fuzzy*). Penggabungan proses “*rule base*” dan “*data base*” disebut Fuzzy Reasoning Mechanism”. Fuzzification unit adalah satuan pengenalan dan pembentukan himpunan pola kecenderungan sehingga terbentuk fuzzy. Defuzzification unit adalah satuan penegasan hasil yang akan diumpanbalikkan kembali sehingga terjadi proses perbandingan input sebagai target dengan output sebagai keluaran hasil proses pengendalian. Perbedaan antara target dengan keluaran disebut penyimpangan pembangunan, dan harus dikembalikan kepada unit pengendali agar lebih diminimalkan bahkan jika memungkinkan ditiadakan.

M. Penutup

Pengendalian pembangunan pendidikan berbasis fuzzy logic adalah biasanya dipergunakan untuk mengendalikan sistem pabrik yang

sangat dinamis. Pada makalah ini diterapkan pada pembangunan pendidikan oleh organisasi pendidikan yang secara nyata sangat dinamis. Penerapan dilakukan dengan asumsi bahwa sistem pembangunan pendidikan oleh organisasi pendidikan dapat dianalogiskan dengan sistem pabrik. Pada makalah ini menguraikan pandangan umum implementasi pada sistem pembangunan pendidikan, sehingga masih membutuhkan kajian dan penelitian lebih rinci tentang pola kecenderungan penyimpangan pembangunan pendidikan dan juga model pengendali berbasis fuzzy logic yang lebih rinci dan dapat diterapkan.

N. Daftar Pustaka

- Anonim. 2007. Pendataan Pendidikan untuk Perencanaan. Model 5B. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Dikdasmen-Bagian Perencanaan Setditjen Mandikdasmen
- Driankov D., H. Hellendoorn, M. Reinfrank. 1992. *An Introduction to Fuzzy Control*. USA: Springer Verlag
- Lussier Robert N. 1997. *Manajemen Concepts, Applications, Skill Development*. Ohio: South-Western College Publishing.
- Robbins Stephen P. 2007. *Manajemen*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Suyanto. 2006. *Arab Pengembangan Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional-Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Yan Jun, Michael Ryan, James Power. 1994. *Using Fuzzy Logic-towards intelligent Systems*. New York: Prentice Hall

