

**PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA
BALTON INDUSTRIES**

TUTI SARMA SINAGA, ST., MEILITA TRYANA SEMBIRING, ST.

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**BAB I
PENDAHULUAN**

Balton Industries terdiri dari empat perusahaan yang berbeda yang bergerak pada industri yang berbeda. Balton, bisnis multi jutaan dollar, selalu beroperasi dengan dana yang minimum untuk mendapatkan peluang investasi maksimal kepada organisasi secara seluruh, Balton telah berhasil dalam bisnis selama 16 tahun dan belakangan ini telah menguasai asset tunai yang dapat digunakan untuk investasi jangka panjang.

Pejabat kepala keuangan dari organisasi ini adalah wakil presiden direktur Keuangan yang bertanggung jawab untuk menginvestasikan \$ 1,234,500 yang terdapat dalam rekening bank. Walaupun ada sedikit penambahan maupun pengurangan di rekening bank, dia merasa bahwa jumlah ini cukup untuk diinvestasikan dengan cadangan 15% dari asset tunai ini untuk keperluan likuiditas.

Untuk membantu wakil presiden direktur dalam mengembangkan rencana investasi atau portfolio, tenaga seorang konsultan digunakan, konsultan tersebut memiliki keahlian yang tidak dimiliki oleh sang wakil presiden direktur. Khususnya, konsultan tersebut memiliki keahlian dalam menentukan tingkat pengembalian investasi (Return On Investment) dari berbagai alternatif, estimasi resiko, dan potensi perkembangan investasi.

Berdasarkan ketersediaan dana untuk investasi, konsultan merekomendasikan 7 kemungkinan alternatif investasi seperti dijelaskan dalam tabel berikut ini (Uang Tunai tentu merupakan alternatif ke-8 yang diperlukan untuk keperluan likuiditas). Ketika Wakil presiden direktur setuju dengan ketujuh alternatif, konsultan kemudian menanyakan kriteria keuangan yang dapat digunakan untuk mengukur keuntungan dan kerugian dari setiap alternatif. Sang wakil presiden direktur menawarkan kriteria sebagai berikut:

1. Tingkat Pengembalian Investasi Tahunan (Annual Return on Investment)

Sasaran utama dalam rencana investasi adalah untuk menghasilkan tingkat pengembalian investasi tahunan yang maksimal. Konsultan memutuskan untuk memakai persentase rata-rata tingkat pengembalian (rate of return) tahun ini untuk masing-masing investasi,

Alternatif Investasi	Penjelasan Singkat
Mutual Fund I	Resiko rendah, investasi besar di bonds, sedikit pada saham
Mutual Fund II	Resiko rendah ke menengah, sedikit besar investasi di bonds daripada saham.
Mutual Fund III	Resiko menengah ke tinggi, sedikit lebih besar investasi di saham daripada bonds
Mutual Fund IV	Resiko tinggi, investasi besar di saham, sedikit di bonds
Treasury Bills	Resiko rendah, obligasi pemerintah
Real Estate	Properti spekulasi resiko tinggi
Saving and Loan	Resiko rendah, hasil besar dengan menyimpan sertifikat

2. Resiko (Risk)

Investasi harus meminimumkan resiko dari investasi. Wakil presiden direktur mengindikasikan investasi dengan peluang lebih besar 50-50 untuk kehilangan uang tidak boleh dimasukkan kedalam seleksi terakhir. Konsultan memperkirakan koefisien resiko dari survey setiap alternatif. Tingkat resiko berbanding lurus dengan persentase resiko. (Makin besar persentase, makin besar resiko yang dihadapi).

3. Perkembangan (Growth)

Rencana investasi harus mengikutsertakan investasi dengan potensi perkembangan yang tinggi, Konsultan menggunakan formula analisa keuangan untuk mendapatkan tingkat perkembangan investasi yang diharapkan sebagai fungsi dari tingkat pengembalian investasi, dirata-ratakan untuk 4 periode tahunan, Hasil pengukuran dalam persentase dan konsisten dengan persentase dengan persentase yang diusulkan oleh wakil presiden direktur tersebut. Khususnya dia merasa bahwa investasi dengan tingkat perkembangan diatas 10% yang dapat diikutsertakan dalam analisa.

4. Jangka Waktu Investasi (Length of Time for the Investment)

Rencana investasi harus mencakup investasi dengan jangka waktu investasi paling lama 7 tahun. Semakin panjang jangka waktu investasi, maka makin tinggi peluang mengalami kegagalan. Pengukuran yang dilakukan berdasarkan jangka waktu investasi minimum tiap tiap investasi atau rata rata ekspektasi jangka waktu yang diperlukan untuk investasi.

Kesemua kriteria yang dihitung disajikan dalam tabel berikut ini. Seperti yang dapat dilihat seperti contoh, alternatif investasi Mutual Fund I mempunyai tingkat pengembalian investasi tahunan sebesar 17 %. Faktor resiko sebesar 35 %, Tingkat perkembangan 21%, dan memerlukan jangka waktu 6 tahun untuk investasi.

Karena jumlah uang berubah dengan cepat, konsultan merasa bahwa investasi dilakukan dengan persentase dari total dana yang tersedia, bukan dengan menentukan jumlahnya. Sebagai tambahan, untuk membatasi dana yang digunakan, wakil presiden juga menginginkan pembatasan total dana yang ditempatkan ke masing masing investasi tidak melebihi 50 %. Dia juga menginginkan jumlah dana yang ditempatkan untuk dua alternatif investasi dengan resiko tertinggi tidak boleh melebihi 40 %.

Investment Alternatives	Annual Return On Investment	Risk Estimate	Percentage Growth Estimate	Estimated Time of Investment
Mutual Fund I	17	35	21	6
Mutual Fund II	19	45	24	6
Mutual Fund III	21	60	26	7
Mutual Fund IV	24	70	30	8
Treasury Bills	08	10	05	5
Real Estate	25	75	27	7
Saving and Loan	11	25	02	3
Cash	00	00	00	0

1. Metode kuantitatif apakah yang harus digunakan untuk memodelkan permasalahan ini?
2. Sesuai dengan pertanyaan 1, Formula apakah untuk permasalahan ini? Tentukan dengan jelas elemen-elemen model tersebut.
3. Apa solusi persentase untuk formulasi pada pertanyaan 2 ?
4. Berapa banyak uang tunai yang harus dialokasikan untuk masing masing alternatif investasi ?

Jawaban

1. Model yang paling tepat untuk kasus ini adalah model optimasi algoritmik, karena penyelesaiannya untuk mencari jawab terbaik melalui proses berulang atau iteratif. Model penyelesaiannya adalah dengan menggunakan **metode simpleks**. Dengan metode simpleks akan didapatkan berapa persentase dana yang dialokasi untuk masing-masing alternatif. Sebenarnya pemecahan masalah dapat juga digunakan metode analisa keputusan. Tetapi dengan analisa keputusan, hasilnya berupa pemilihan alternatif yang terbaik. Sedangkan pihak manajemen menginginkan adanya perhitungan alokasi dana untuk masing-masing alternatif
2. Karena masing-masing alternatif memiliki keuntungan dan kelemahan yang tidak dapat dikuantifikasi dalam kategori yang sama, mis: dalam bentuk satuan moneter. Maka dilakukan pendekatan **utilitas**. Tetapi yang perlu ditekankan bahwa untuk pendekatan utilitas, nilai utilitas yang diterapkan pada masing-masing kategori tergantung kepada nilai yang terkandung pada pengambilan keputusan. Untuk itulah kita perlu menentukan tingkat batas utilitas untuk masing-masing kategori alternatif.

	Kategori	Batas	Utilitas
Bawah	Annual ROI	0	0
	Risk estimate	0	10
	% Growth Estimate	0	0
	Estimated Time Investment	0	10
Atas	Annual ROI	25	10
	Risk Estimate	45	0
	% Growth Estimate	30	10
	Estimated Time Investment	7	0

Dari penilaian Vice President terhadap masing masing alternatif, maka alternatif Mutual Fund III dan Mutual Fund IV dan Real Estate tidak dimasukkan karena tingkat risikonya diatas 50% sebagaimana yang ditetapkan oleh Vice President sebagai batas untuk

dimasukkan sebagai calon alternatif investasi. Kemudian alternatif Treasury Bills dan Saving and Loans juga tidak dimasukkan karena tingkat pertumbuhannya dibawah 10% sebagaimana yang ditetapkan sebagai batas untuk dimasukkan sebagai calon alternatif investasi. Jadi alternatif berkurang menjadi hanya: Mutual Fund I dan Mutual Fund II, sedangkan Cash (Uang tunai) tidak dimasukkan dalam perhitungan tetapi telah ditetapkan alokasi 15% dari keseluruhan dana yang tersedia. Untuk kedua alternatif yang memenuhi syarat, maka

Kategori	Annual ROI	Risk	% Growth	Time	Total
Mutual Fund I	6.8	2.22	7	1.43	17.45
Mutual Fund II	7.6	0	8	1.43	17.03

Formulasi Masalah:

$$\text{Maks: } z = 17.45 X_1 + 17.03 X_2$$

$$\begin{aligned} \text{Subject to: } & X_1 + X_2 && \leq 0.85 \\ & X_1 && \leq 0.5 \\ & X_2 && \leq 0.5 \\ & X_1, X_2 && \geq 0 \end{aligned}$$

- Hasil dari penyelesaian formulasi pada pertanyaan 2 adalah :
 $X_1 = 50\%$ (Investasi Mutual Fund I dengan alokasi dana 50%)
 $X_2 = 35\%$ (Investasi Mutual Fund II dengan alokasi dana 35%)
Cash = 15 %
- Alokasi dana untuk masing-masing alternatif adalah :
Mutual Fund I = 50 % x \$1,234,500 = \$ 617,250
Mutual Fund II = 35 % x \$1,234,500 = \$ 432,075
Cash = 15 % x \$1,234,500 = \$ 185,175

BAB II PERANCANGAN SISTEM

1. Ruang lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah disini adalah mencakup pada pengalokasian dana yang tersedia untuk diinvestasikan pada berbagai alternatif investasi yang diusulkan oleh konsultan. Faktor-faktor yang berkaitan dengan masing-masing alternatif terdiri dari: Return on Investment (ROI) tahunan, Analisa Resiko, Estimasi pertumbuhan, Jangka waktu investasi. Vice President menetapkan batas-batas untuk masing masing faktor supaya dapat diikutsertakan dalam pengalokasian dana.

2. Perumusan Masalah

Balton Industries merupakan salah satu perusahaan multimilioner dengan 4 perusahaan yang berbeda. Karena keberhasilan dalam bisnisnya, Balton Industries dapat menghimpun sejumlah dana tunai yang dapat digunakan untuk investasi. Jumlah dana yang tersedia sekitar \$ 1,234,500. Alokasi dana diusahakan oleh Vice President dengan bantuan konsultan untuk menentukan alternatif investasi. 15 % dari keseluruhan dana dialokasikan untuk dana tunai untuk keperluan likuiditas.

Kemudian untuk faktor-faktor yang berkaitan, vice president memberikan batas-batas untuk masing masing faktor seperti dibawah ini:

- a. Return On Investment (ROI) Annual
Vice President tidak mensyaratkan batas batas ROI untuk masing-masing alternatif, sehingga semua alternatif layak masuk ditinjau dari ROI.
- b. Risk
Vice President mensyaratkan alternatif dengan risk (resiko kegagalan) lebih kecil dari 50%. Untuk itu, alternatif ke-3, ke-4 dan ke-6 tidak memenuhi syarat sehingga dikeluarkan dari alternatif investasi.
- c. Percentage Growth
Vice President mensyaratkan alternatif dengan prospek pertumbuhan diatas 10% per tahun. Untuk ini, alternatif ke-5 dan ke-7 tidak memenuhi syarat sehingga dikeluarkan dari alternatif investasi
- d. Time of Investment
Vice President mensyaratkan investasi dengan jangka waktu investasi paling lama adalah 7 tahun. Untuk ini semua alternatif memenuhi syarat.

3. Analisa Pemecahan Masalah

Masalah yang dihadapi disini adalah termasuk kepada masalah optimisasi dari fungsi utilitas dari alternatif berdasarkan faktor faktor yang berkaitan dengan investasi. Sebagaimana diketahui bahwa untuk tiap faktor tidak dalam dalam satuan moneter sehingga sulit untuk dikuantifikasi jika ditinjau dari segi moneternya. Untuk itulah dilakukan pendekatan utilitas.

	Kategori	Batas	Utilitas
Bawah	Annual ROI	0	0
	Risk estimate	0	10
	% Growth Estimate	0	0
	Estimated Time Investment	0	10
Atas	Annual ROI	25	10
	Risk Estimate	45	0
	% Growth Estimate	30	10
	Estimated Time Investment	7	0

Tabel batas utilitas faktor-faktor Investasi

- Identifikasi variabel-variabel yang dipergunakan
Dari persyaratan ke empat faktor investasi yang diajukan oleh Vice President, maka alternatif yang layak untuk dilakukan analisa adalah alternatif ke-1 dan alternatif ke-2.
X1= Alokasi dana untuk alternatif ke-1 (Mutual Fund I)
X2= Alokasi dana untuk alternatif ke-2 (Mutual Fund II)
- Kendala-kendala yang dihadapi
 - Total alokasi investasi adalah 85 % dari keseluruhan dana yang tersedia, karena 15% telah dialokasikan untuk dana tunai guna keperluan likuiditas.
$$X1 + X2 \leq 0.85$$
 - Vice President mensyaratkan bahwa alokasi dana untuk masing-masing alternatif paling banyak adalah 50%
$$X1 \leq 0.5$$

$$X2 \leq 0.5$$
 - Kendala non-negativitas
$$X1 \geq 0$$

$$X2 \geq 0$$

- Fungsi Objektif
Fungsi objektifnya adalah memaksimalkan utilitas yang di konversikan dari masing-masing faktor investasi

Kategori	Annual ROI	Risk	% Growth	Time	Total
Mutual Fund I	6.8	2.22	7	1.43	17.45
Mutual Fund II	7.6	0	8	1.43	17.03

Total utilitas yang didapatkan untuk 100% alokasi X1 adalah 17.45 dan 100% alokasi X2 adalah 17.03

Fungsi Objektif:

$$Z = 17.45 X_1 + 17.03 X_2$$

Jadi Program linear yang diperoleh adalah:

$$\text{Maks: } Z = 17.45 X_1 + 17.03 X_2$$

Subject to

$$\begin{aligned} X_1 + X_2 &\leq 0.85 \\ X_1 &\leq 0.5 \\ X_2 &\leq 0.5 \\ X_1 &\geq 0 \\ X_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Dengan bantuan software CMMS (Computer Method for Management Science), pemecahan yang diperoleh sebagai berikut:

Variabel	Variabel Value	Original Coeficient	Coeficient Sensivity
X1	0.5	17.45	0
X2	0.35	17.03	0

Objektive Function value : $Z = 14.686$

Jadi alokasi dananya menjadi

Investasi	Persentase (%)	Jumlah
Mutual Fund I	50%	\$ 617,250
Mutual Fund II	35%	\$ 432,075
Cash	15%	\$ 185,175

BAB III PROSEDUR SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

1. Data

Data adalah sekumpulan karakter yang diterima sebagai masukan suatu informasi dan didesain serta diolah.

Tahap ini merupakan tahap proses pengenalan persoalan untuk mengetahui ada tidaknya masalah. Masalah yang dihadapi oleh Balton Industries adalah masalah

pengalokasian dana yang menganggur untuk investasi. Untuk itulah konsultan dipanggil untuk memberikan masukan alternatif investasi. Vice president kemudian memberikan penilaian dan memberikan persyaratan terhadap masing-masing faktor-faktor investasi.

Adapun data yang diperoleh adalah :

1. Data jumlah dana yang menganggur
2. Data jumlah alokasi dana untuk uang tunai.
3. Data masing masing alternatif beserta data faktor-faktor investasi
4. Data persyaratan dari Vice President.
5. Data fungsi utilitas berdasarkan nilai yang ditetapkan oleh Vice President.

2. Model

Model adalah suatu representasi atau formalisasi dari suatu sistem nyata. Dilihat dari Strukturnya, model dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

a. Model ikonis

Model ikonis mempertahankan sebagian dari sifat-sifat fisik dari hal-hal yang diwakili mereka. Model ini menyerupai sistem sebenarnya tetapi dalam skala yang berbeda.

b. Model Analog

Model yang terdapat substitusi komponen-komponen atau proses-proses, guna menunjukkan persamaan dari apa yang dibentuk modelnya. Model ini menggunakan karakteristik suatu sistem untuk merepresentasikan beberapa karakteristik sistem lain. Model ini dapat menggambarkan situasi dinamis dinamis diperkirakan untuk perkiraan dan pengendalian.

c. Model Simbolik /Kuantitatif

Model-model simbolik menggunakan berbagai simbol untuk menerangkan aspek aspek dunia nyata. Prediksi atau pemecahan optimal dapat dicapai dari model-model simbolik ini dengan menerapkan metode-metode matematika, statistika dan logika. Keterbatasan praktis dari model simbolik ini adalah bahwa hasilnya mungkin tidak mudah diinterpretasikan, bahkan di kalangan para ahli, karena asumsi-asumsi dari model tidak cukup dikemukakan.

Dilihat dari ketiga jenis model tersebut, maka yang paling tepat untuk digunakan dalam kasus ini adalah metode simbolik kuantitatif karena dapat diterjemahkan dalam model-model matematis.

Model-model kuantitatif dapat dibagi menjadi model statistika, model optimasi, model heuristik dan model simulasi.

a. Model Statistik

Model yang mendiskripsikan dan menyimpulkan data.

b. Model Optimasi

Model yang digunakan untuk menentukan jawab terbaik. Model ini dibedakan atas model optimasi analitik dan model optimasi algoritmik.

1. Model optimasi mlalitik

Mencari jawab terbaik melalui proses yang langsung dan tidak berulang ulang.

Contoh : a. Analisis marjinal

b. Analisis inkremental

2. Model algoritmik

Mencari jawab teknik melalui proses yang berulang atau iteratif.

Conton : a. Metode simpleks

- b. Metode transportasi
- c. Metode persediaan

3. Model Heuristik

Model yang digunakan untuk mencari jawab yang baik, tetapi bukan jawab optimum. Model ini metllpakan pendekatan praktis.

**BAB IV
PENDEKATAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN**

Pendekatan yang umumnya digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah pendekatan data/object oriented dan pendekatan proses/process oriented.

Pendekatan data / data oriented

Pendekatan berorientasi objek ini mengambil asumsi dasar bahwa data lebih stabil dibandingkan dengan proses yang mempergunakannya.

Pendekatan berorientasi objek ini menciptakan modul-modul database sebagai dokumen analisis sama dengan batasan objek yang ada dalam sistem nyata. Dengan demikian, ada korespondensi satu satu antara objek sistem dan komponen dokumen analisis ketika pendekatan berorientasi objek ini diterapkan. Hal ini menjadi keuntungan yang signifikan dari penerapan model ini.

Yang menjadi pusat perhatian dalam pendekatan ini adalah datanya, dan bukan proses yang menghasilkan data tersebut ataupun proses yang memanfaatkan data tersebut. Secara sederhana, pendekatan ini dapat ditunjukkan melalui diagram datanya.

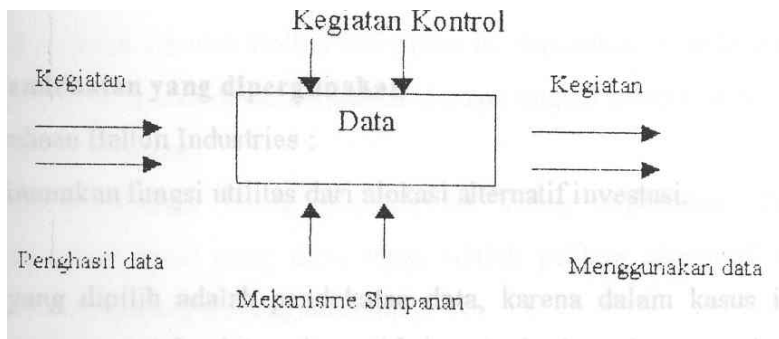


Diagram data pendekatan data/Data oriented

Pendekatan Proses I Process O riented

Pendekatan berorientasi proses (process oliented) ini mendasarkan metodologinya pada kestabilan proses. Kestabilan proses yang dimaksudkan adalah adanya proses yang sudah tertentu, jelas dan terdefinisi. Dengan spesifikasi proses seperti ini, maka database dapat dibuat dan diimplementasikan. Pendekatan berorientasi proses ini memusatkan perhatian pada sistem yang sedang dikembangkan, memanfaatkan penggunaan kembali kode-kode proses yang ada, evaluasi keterkaitan proses, penilaian terhadap produktivitas proses dan biaya, serta akhirnya membuat suatu proses standar.

Secara singkat, pendekatan ini menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan dari proses-proses tertentu dan terdefinisi yang saling berinteraksi. Pendekatan ini menghasilkan di dalamnya rancangan database yang digunakan oleh proses-proses tersebut. Deskripsi dari data-data ini disimpan dalam data dictionary.

Gambar sederhana dari pendekatan berorientasi proses ini dapat dilihat dari diagram aktivitasnya. Yang menjadi titik perhatian adalah prosesnya dan bukan datanya.

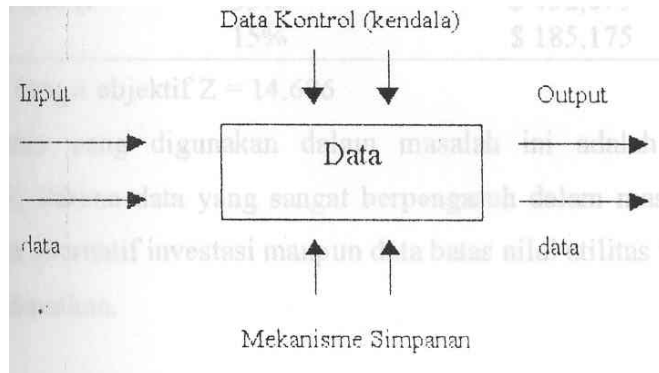


Diagram data pendekatan proses/Process Oriented

Pemilihan Pendekatan yang dipergunakan

Tujuan perusahaan Balton Industries:

- Mengoptimumkan fungsi utilitas dari alokasi alternatif investasi.

Pendekatan yang dipilih adalah pendekatan data, karena dalam kasus ini, data, yang berbeda khususnya untuk data alternatif investasi dan data untuk nilai utilitas mempengaruhi hasil yang didapatkan. Data-data tersebut tidak didapatkan dari suatu proses. Biasanya untuk nilai utilitas, tergantung kepada nilai pada diri masing-masing pengambil keputusan (decision makers)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Metode penyelesaian masalah Balton Industries adalah dengan model optimisasi algoritmik yaitu dengan metode simpleks, karena dengan metode simpleks dapat ditentukan berapa alokasi dana untuk masing-masing alternatif.
2. Hasil pemecahan masalah diatas adalah sebagai berikut:

Investasi	Persentase (%)	Jumlah
Mutual Fund I	50%	\$ 617,250
Mutual Fund II	35%	\$ 432,075
Cash	15%	\$ 185,175

Dengan fungsi objektif $Z = 14.686$

3. Pendekatan yang digunakan dalam masalah ini adalah pendekatan data (data oriented), karena data yang sangat berpengaruh dalam masalah ini. Perbedaan

data baik data alternatif investasi maupun data batas nilai utilitas akan mempengaruhi hasil yang didapatkan.

Saran

1. Penyelesaian untuk masalah Balton Industries ini digunakan metode simpleks, karena dengan metode simpleks dapat menjawab berapa tingkat alokasi dana untuk masing-masing alokasi investasi.
2. Sebenarnya pemecahan untuk masalah ini sering digunakan Teknik Analisa Keputusan, tetapi hasil yang didapatkan adalah pilihan alternatif terbaik, bukan alokasi terhadap masing masing alternatif Nilai utilitas yang digunakan benar-benar merupakan nilai yang terkandung dalam diri pengambil keputusan, karena jika nilai dalam diri pengambil keputusan berubah, maka data nilai utilitas juga berubah, dengan demikian akan mempengaruhi hasil pemecahan masalahnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. DeMarco, Tom, *Structured Analysis and System Specification*, Prentice Hall, Inc. New Jersey, 1978
2. Fitzgerald, J. and A. Fitzgerald, *Fundamental of System Analysis*, John Wiley, New York, 1973.
3. Riggs, James L, *Production System: Planning Analysis and Control*, 3rd ed., John Wiley & Sons, Canada, 1976
4. McNamee, B Patrick, *Tools and Techniques for Strategic Management*, 1st ed., Pergamon Press, 1985