

**PENGARUH BAURAN PEMASARAN JASA TERHADAP NILAI JASA
SERTA DAMPAKNYA TERHADAP CITRA LEMBAGA
(Suatu Studi Pada Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer Bandung)**

Lois Frederik
Ketua STT Indonesia Tanjungpinang
Email : louisfrederick68@gmail.com



Abstract

Informasi yang berupa ilmu pengetahuan dan keterampilan tidak mudah didapatkan, apa lagi jika ilmu pengetahuan dan keterampilan yang kita inginkan adalah yang berkualitas dan sesuai dengan perubahan masyarakat dunia. Dalam upaya mendapatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang berkualitas diperlukan suatu lembaga yang berkualitas pula. Mengingat banyak pemasar menawarkan jenis dan kelas produk yang sama, maka keberhasilan seorang pemasar perlu ditunjang oleh kemampuan dalam merancang dan menawarkan bauran pemasaran (produk, harga, promosi, tempat/lokasi, orang, proses, dan pasilitas fisik) yang paling sesuai dengan harapan konsumen sasaran.

Studi ini bertujuan untuk : (1) Mengetahui bauran pemasaran jasa pada STMIK Bandung (2) Mengetahui nilai jasa yang diterima mahasiswa pada STMIK Bandung (3) Mengetahui citra pada STMIK Bandung (4) Mengetahui pengaruh bauran pemasaran jasa terhadap nilai jasa pada STMIK Bandung (5) Mengetahui pengaruh bauran pemasaran jasa terhadap citra pada STMIK Bandung (6) Mengetahui pengaruh nilai jasa terhadap citra pada STMIK Bandung.

Penelitian dilakukan bersifat deskriptif dan verifikatif, sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode survey deskriptif dan survey eksplanatori, dengan menggunakan sampel melalui teknik simple random sampling. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dengan menggunakan kuesioner disertai dengan teknik observasi. Pengumpulan data di lapangan dilaksanakan pada tahun 2008. Analisis data menggunakan Uji Path Analysis.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa bauran pemasaran jasa berpengaruh terhadap nilai jasa. Dari pengujian statistik dapat disimpulkan bahwa nilai jasa berpengaruh terhadap citra. Semakin baik nilai jasa yang diterima mahasiswa, maka mahasiswa cenderung akan semakin loyal terhadap Universitas STMIK Bandung.

Keywords : Service Marketing Mix, Customer Value, Corporate Image

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Perubahan dunia dalam berbagai aspek kehidupan menuntut kepada masyarakat untuk selalu mengikutinya agar tidak ketinggalan dalam hal informasi yang sangat cepat berubah sesuai dengan perkembangan masyarakat. Dalam mendapatkan informasi banyak cara yang bias dilakukan seiring dengan banyaknya media komunikasi yang bermunculan saat ini. Informasi yang diperoleh seseorang dapat dijadikan sarana untuk mendapat

sesuatu yang berupa naskah atau mata penceharian untuk mempertahankan kehidupannya.

Informasi yang berupa ilmu pengetahuan dan keterampilan tidak mudah didapatkan, apa lagi jika ilmu pengetahuan dan keterampilan yang kita inginkan adalah yang berkualitas dan sesuai dengan perubahan masyarakat dunia. Dalam upaya mendapatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang berkualitas diperlukan suatu lembaga yang berkualitas pula. Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer Bandung (STMIK) Bandung adalah salah satu dari sekian lembaga pendidikan tinggi yang ada di kota Bandung yang memiliki visi dan misi membangun khalayak masyarakat pendidikan senantiasa menjadi yang terdepan atau sebagai pelopor dalam dunia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang selaras dengan perkembangan kehidupan masyarakat yang beragama, berbudaya, kreatif dan inovatif.

Dalam perjalanannya STMIK Bandung yang sudah berjalan hampir 21 tahun mengalami perkembangan yang cukup baik dan mendapat sambutan dari para masyarakat dengan mengikuti pendidikan pada lembaga ini. Namun demikian sebagai lembaga pendidikan swasta yang banyak bergantung kepada keberadaan mahasiswa, STMIK Bandung harus selalu memelihara dan meningkatkan kualitas jasa pendidikan dan pengajarannya kepada mahasiswa agar diminati oleh para calon mahasiswa secara terus menerus.

Memelihara dan mengembangkan jasa yang ditawarkan kepada mahasiswa harus menjadi komitmen semua unsur yang ada pada STMIK Bandung, baik unsur pimpinan, dosen dan karyawan sehingga mahasiswa tepat dan merasa puas mengikuti pendidikan di lembaga Pendidikan Tinggi ini. Sama halnya dengan pelanggan pada industri lain, kalau pelanggan merasa puas dan keadaan ini dipelihara secara terus menerus, maka akan menimbulkan minat untuk melakukan pembelian ulang atau pun dia akan melakukan *word of mouth* yang positif pada konsumen lain untuk merekomendasikan agar melakukan pembelian pada perusahaan yang menyediakan produk tersebut. Minat pelanggan untuk melakukan pembelian ulang merupakan sesuatu yang positif dan menjadi keuntungan bagi perusahaan dimasa mendatang.

Mengingat banyak pemasar menawarkan jenis dan kelas produk yang sama, maka keberhasilan seorang pemasar perlu ditunjang oleh kemampuan dalam merancang dan menawarkan bauran pemasaran (produk, harga, promosi, tempat/lokasi, orang, proses, dan fasilitas fisik) yang paling sesuai dengan harapan konsumen sasaran. Berdasarkan kondisi pada lembaga pendidikan yang menjadi objek dalam penelitian ini, semua unsur bauran pemasaran akan dijadikan sebagai sub variabel dalam penelitian.

Kesesuaian antara harapan pelanggan dengan kinerja dari bauran pemasaran yang disampaikan oleh perusahaan akan menimbulkan kepuasan pada pelanggan. Dengan demikian kepuasan pelanggan ini tercipta apabila tidak ada kesenjangan (*tak ada gap*) antara apa yang diberikan atau ditawarkan oleh perusahaan dengan apa yang diharapkan atau diinginkan oleh konsumen. Dalam kenyataan sangat sulit untuk menghilangkan kesenjangan, yang bisa dilakukan adalah mengurangi kesenjangan.

Kepuasan atau pun ketidakpuasan yang dialami oleh pelanggan, dalam jangka panjang akan menimbulkan suatu loyalitas bagi pelanggan, dan juga akan menimbulkan citra yang baik dihadapan pelanggan terhadap perusahaan.

STMIK Bandung sebagai lembaga yang menawarkan jasa pendidikan pada masyarakat perlu menetapkan dan melaksanakan program bauran pemasaran (*marketing mix*) yang sesuai dengan harapan pelanggan, agar menimbulkan citra yang baik bagi lembaga, dengan adanya citra yang baik, maka diharapkan akan menimbulkan *word of mouth* (kesan dari mulut ke mulut) yang positif dari pelanggan kepada para calon pelanggan yang akan datang tentang STMIK Bandung.

Untuk membentuk citra baik terhadap lembaga, dalam rangka menarik minat sejumlah calon mahasiswa, maka lembaga pendidikan, telah menggunakan/mengembangkan berbagai upaya dan strategi pemasaran untuk menarik calon mahasiswa dan meningkatkan nilai jasa yang akan di dapat setelah mereka duduk di bangku kuliah. Sudah tidak dapat di hindari lagi persaingan pada perguruan tinggi saat ini ketat sekali, sudah dapat di lihat dari visi dan misi masing-masing Universitas berusaha memperlihatkan bahwa Universitas mereka yang terbaik, dengan meningkatkan pelayanan, mutu pendidikan, fasilitas, kualitas pengajar, lokasi yang strategis, dan harga yang sesuai dengan apa yang akan di dapat oleh calon mahasiswa apabila mereka masuk nanti dan lain sebagainya.

Apabila sebuah perguruan tinggi sudah mencoba melaksanakan kegiatan pemasaran, yang berorientasi kepada calon mahasiswa mereka harus bisa meningkatkan kualitas pendidikannya, maka seluruh personel staf baik dosen maupun tenaga administrasi harus menghayati apa misi mereka. Dengan pendekatan pemasaran memaksa dosen dan personel yang terlibat dalam perguruan tinggi untuk menganalisa intra dan ekstrakurikuler, fasilitas pendidikan, suasana belajar mengajar dan sebagainya, sehingga kegiatan mereka selalu terpusat kepada perbaikan mutu pelayanan kepada mahasiswanya. Dengan melaksanakan kegiatan pemasaran akan dapat membantu perguruan tinggi menghadapi masa depan yang lebih baik yang berorientasi pada pelayanan yang baik yang dapat diterima oleh mahasiswa dengan positif.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul: “Pengaruh Bauran Pemasaran Jasa Terhadap Nilai Jasa Serta Dampaknya Pada Citra Lembaga (Suatu Studi pada STMIK Bandung)”.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: “Pengaruh Bauran Pemasaran Jasa Terhadap Nilai Jasa Serta Dampaknya Pada Citra Lembaga pada STMIK Bandung”.

II. KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

A. Kajian Pustaka

1. Bauran Pemasaran Jasa

Konsep bauran pemasaran merupakan alat yang dikembangkan dengan baik yang di pakai sebagai struktur oleh para pemasar. Pada dasarnya bauran pemasaran menunjukkan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan saat menentukan strategi pemasaran suatu perusahaan.

Payne (2002:154) Titik awal untuk membuat segala keputusan tentang bauran pemasaran tergantung pada bagaimana jasa harus diposisikan dan segmen pasar yang harus dituju. Manfaat menggunakan kerangka bauran pemasaran adalah bahwa kerangka tersebut memberi kecocokan antara bermacam-macam unsur yang harus dipertimbangkan. Masing-masing unsur di dalam bauran pemasaran mempunyai dampak terhadap semua unsur lainnya.

Bauran pemasaran khusus untuk institusi pendidikan, Buchari Alma (2005: 382) di katakan bahwa bauran pemasaran jasa terdiri atas tujuh alat pemasaran yang dikenal dengan 7Ps, yaitu:

1. Program pendidikan.
2. Harga/biaya pendidikan.
3. Tempat yaitu lokasi dan sistem pelayanan jasa.
4. Promosi termasuk iklan, hubungan masyarakat, kontak langsung pelanggan secara pribadi dan komunikasi jasa lainnya.
5. Proses.
6. Fasilitas fisik.
7. Sumber daya manusia.

Dalam menunjang karakteristik dan klasifikasi jasa lembaga pendidikan tinggi tersebut, maka bauran pemasaran pada lembaga pendidikan dimaksud adalah sebagai berikut:

a) Produk (*Product*)

Menurut Buchari Alma (2005:382) Definisi Produk adalah konsep ke-seluruhan atas objek atau proses yang memberikan berbagai nilai bagi para pelanggan. Sebenarnya pelanggan tidak membeli barang atau jasa, mereka sebenarnya membeli manfaat spesifik dan nilai dari penawaran total atau manfaat-manfaat yang berasal dari pembelian barang atau jasa oleh para pelanggan

Definisi produk menurut Payne (2002:156) adalah konsep keseluruhan atas objek atau proses yang memberikan berbagai nilai bagi para pelanggan. Sebenarnya pelanggan tidak membeli barang atau jasa, mereka sebenarnya membeli manfaat spesifik dan nilai dari penawaran total atau manfaat-manfaat yang berasal dari pembelian barang atau jasa oleh para pelanggan.

b) Harga/ Biaya (*Price*)

Penetapan harga berupa sejumlah biaya pendidikan dan fasilitas lainnya harus dikeluarkan mahasiswa untuk memperoleh program yang ditawarkan. Menurut Buchari Alma (2005:382) Harga yaitu: “(*Price*) harga adalah sejumlah uang sebagai alat tukar untuk memperoleh produk atau jasa”.

Elemen ini berjalan sejajar dengan mutu produk. Apabila mutu produk baik, maka calon mahasiswa berani membayar lebih tinggi. Akan tetapi ada perguruan tinggi yang menetapkan SPP tinggi sekali, peminatnya tetap banyak. Ini disebabkan karena situasi kelangkaan penyediaan jasa pendidikan yang bermutu (sekurang-kurangnya menurut konsumen).

c) Lokasi dan Sistem Pelayanan Jasa (*Place*)

Kotler & Fox yang dialih bahasakan oleh Buchari Alma (2002:333) Lokasi adalah tempat yang tetap di mana institusi pendidikan menyelenggarakan program pendidikan yang akan diterima oleh mahasiswa. Sedangkan sistem pelayanan jasa adalah penyampaian program dan jasa yang akan menentukan siapa yang mendapatkan manfaat dari program pendidikan tersebut.

Hal ini akan menjawab pertanyaan mendasar bagi institusi pendidikan, yaitu bagaimana mereka dapat membuat program dan jasa yang telah mereka susun dapat tersedia dan sampai pada pelanggan sasaran mereka. Keputusan tentang lokasi dan sistem penyampaian harus sejalan dengan strategi institusi pendidikan secara

keseluruhan. Jika strateginya adalah spesialisasi menawarkan program tertentu pada pasar tertentu, ini dapat menunjukkan lokasi yang pasti.

Place, pada umumnya para pimpinan PTS sependapat bahwa lokasi, letak PTS yang mudah dicapai kendaraan umum, cukup berperan sebagai bahan pertimbangan calon mahasiswa untuk memasuki PTS. Demikian pula para mahasiswa menyatakan bahwa lokasi suatu PTS turut menentukan pilihan mereka, mereka menyenangi lokasi di kota dan yang mudah dicapai kendaraan umum.

d) Promosi dan Komunikasi Jasa (*Pro-motion*)

Institusi pendidikan membutuhkan komunikasi yang efektif dengan pasar sasaran. Mereka harus menginformasikan kepada pelanggan tentang tujuan, aktivitas dan menawarkan untuk memotivasi mereka agar tertarik pada program yang ditawarkan. Setiap institusi pendidikan secara teratur dapat mengkomunikasikan diri melalui programnya, mahasiswa alumni, kampus, dan program komunikasi lainnya. Usaha komunikasi ini dapat dilakukan secara formal maupun informal.

Menurut Buchari Alma (2005:382) definisi Promosi adalah: “Promosi (*Pro-motion*) adalah suatu komunikasi informasi penjual dan pembeli yang bertujuan mengubah sikap dan tingkah laku pembeli dan tetap mengingat produk tersebut”.

Kebanyakan institusi pendidikan dalam berkomunikasi dengan pasar menggunakan *public relation*, *marketing publications*, dan yang merupakan tipe utama program komunikasi pemasaran formal.

Beberapa langkah dalam perencanaan komunikasi yang efektif menurut Buchari Alma (2005: 179) adalah:

- a. Mengidentifikasi *Target Audience* (sasaran komunikasi).
- b. Mengklarifikasi respon yang dicari.
- c. Mengembangkan pesan.
- d. Memilih media (komunikasi *personal* atau *non-personal*)
- e. Menyeleksi atribut sumber.
- f. Mengumpulkan umpan balik.

e) Proses (*Process*)

Proses adalah penyampaian atau distribusi program pendidikan. Proses di mana jasa diciptakan dan disampaikan kepada pelanggan (mahasiswa) merupakan faktor penting di dalam bauran pemasaran jasa, karena para pelanggan akan seringkali mempersepsikan sistem penyampaian jasa sebagai bagian dari jasa itu sendiri. Dengan

demikian ke-putusan mengenai manajemen operasi sangat penting untuk menunjang keberhasilan pemasaran jasa.

Menurut Bucahari Alma (2005:382) definisi proses adalah: “Proses adalah runtunan perubahan kegiatan yang di-lakukan dalam program untuk mencapai tujuan program itu sendiri”. Payne (2001:210) mengatakan seluruh kegiatan kerja adalah proses. Proses-proses me-liputi prosedur, tugas-tugas, jadwal-jadwal, meknisme, kegiatan dan rutinitas di mana suatu produk atau jasa di sampaikan kepada pelanggan. Ini me-libatkan keputusan kebijakan tentang keterlibatan pelanggan dan keleluasaan karyawan. Manajemen proses merupakan aspek kunci penyempurnaan kualitas jasa.

Proses merupakan prosedur dan mekanisme yang nyata, serta aktivitas di mana jasa di sampaikan. Proses ini me-nyangkut aliran aktivitas yang standar atau sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Jumlah kegiatan yang harus dilakukan apakah sederhana atau rumit, dan tingkat keterlibatan pelanggan unsur proses ini mempunyai arti sebagai suatu upaya perusahaan dalam menjalankan dan me-laksanakan aktivitasnya untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen.

f) Fasilitas Fisik (*Physical Facilities*)

Akibat salah satu karakteristik jasa adalah *intangible*, maka dalam bisnis jasa, pemasar perlu menyediakan petunjuk fisik untuk mengatasi dimensi *intangible* jasa yang ditawarkan. Menurut Bucahari Alma (2005:382) definisi fasilitas fisik adalah: “Fasilitas fisik (*Physical Evidence*) adalah tampilan fisik yang menjadi fa-silitas pendukung, untuk menjalankan suatu program”.

Mery J. Bitner dalam Yajid (2001: 144) mengatakan bahwa bukti jasa men-cakup representasi *tangible* tentang bukti fisik mencakup semua aspek fasilitas fisik organisasi atau *the servicescape* (men-cakup: lingkungan yang diciptakan, buat-an manusia, lingkungan fisik jasa). Elemen-elemen dari *servicescape* mem-pengaruhi pelanggan melalui:

- Atribut-atribut eksterior, seperti ram-bu-rambu, tempat parkir, halaman atau taman.
- Atribut-atribut interior, seperti desain gedung, tata letak (*layout*), pencahaya-an, musik, peralatan, dan dekorasi.

Bukti fisik yang sering diperhati-kan oleh pelanggan terhadap institusi pendidikan adalah fasilitas fisik berupa sarana dan prasarana pendukung yang disediakan institusi tersebut dalam pem-berian program pendidikan dan jasa lain-nya. Sarana pengajaran seperti ke-lengkapan labolatorium sebagai sarana belajar praktik, *over head projector*, *white board* dan lain-lain. Sarana kegiatan ke-mahasiswaan, seperti sarana olah raga.

Prasarana pendidikan, seperti rancangan dan luasnya gedung, ruang kelas ber-AC, toilet, tempat parkir, ruang kantor dan lain-lain.

g) Sumber Daya Manusia (*People*)

Sumber daya manusia yang terlibat dalam pemberian program pendidikan dan jasa lainnya. Pendapat Lupiyoadi (2001:139) bahwa sumber daya manusia di institusi pendidikan, yakni:

- a. Pengelola, yaitu pemegang utama kendali manajemen, yang didukung pejabat struktural, mulai dari tingkat Rektor, Pembantu Rektor, hingga Dekan dan Ketua Program Studi.
- b. Staf akademik yang melakukan pe-kerjaan mengajar, meneliti dan men-jalankan layanan masyarakat.
- c. Staf pendukung yang meliputi pe-kerjaan profesional di bidang tertentu, seperti staf administrasi, keamanan, teknis dan lain-lain.

Pengembangan SDM di dasarkan pada sitem penilaian yang menekankan kualitas kinerja. Sistemnya perlu di buat sedemikian rupa agar staf terpacu untuk memberikan performa yang terbaik. Sistem penilaian (*Appraisal System*) ini memperhatikan pada tiga hal yaitu:

- a. Adanya rancangan penilaian tertulis yang di sepakati bersama pada awal penilaian.
- b. Adanya konseling karir selama waktu yang di sepakati bagi staf dengan performa yang kurang memuaskan.
- c. Adanya penilaian performa formal di akhir periode penilaian dalam bentuk pertemuan tatap muka antara staf dengan atasannya.

Kesuksesan pemasaran suatu jasa sangat bergantung pada seleksi, pelatih-an, motivasi dan manajemen sumber daya manusia. Ada banyak institusi jasa yang gagal atau yang berhasil sebagai konsekuensi manajemen sumber daya manusia yang tidak efektif atau yang efektif.

Payne (2002:204) mengatakan pen-tingnya orang dalam pemasaran internal, ini menyadari pentingnya menarik, me-motivasi, melatih dan mempertahankan kualitas karyawan dengan mengembang-kan pekerjaan-pekerjaan untuk memuas-kan kebutuhan-kebutuhan individu.

2. Nilai Jasa

Buchari Alma pengertian nilai jasa (2005:265) yaitu: “Nilai jasa yaitu seberapa besar keuntungan yang dapat dinikmati oleh konsumen terhadap jasa yang ditawarkan oleh penyedia jasa”.

Nilai jasa yang dimaksud adalah nilai pelanggan atau nilai yang diterima pelanggan (*customer delivered value*). Pelanggan akan puas jika kinerja suatu produk/layanan melebihi atau sama dengan ekspektasi mereka. Hal ini didasari oleh persepsi pelanggan berupa nilai yang diterimanya.

Rangkuti (2002:31) mengemukakan definisi nilai sebagai pengkajian secara menyeluruh manfaat dari suatu produk, yang didasarkan pada persepsi pelanggan atas apa yang telah diterima oleh pelanggan dan telah diberikan oleh produk tersebut.

Dengan demikian yang dibutuhkan pelanggan adalah manfaat dan pelayanan dari produk jasa tersebut. Selain mengeluarkan uang, pelanggan juga mengeluarkan waktu, tenaga dan pikiran untuk mendapatkan suatu produk.

Kotler dan Keller (2006:11) mendefinisikan bahwa nilai jasa yaitu: “Perbandingan antara apa yang pelanggan dapatkan dengan apa yang pelanggan berikan. Pelanggan mendapatkan manfaat (*benefit*) dan memberikan pengorbanan atau mengeluarkan biaya (*cost*). Manfaat tersebut termasuk manfaat fungsional (*functional benefit*) dan manfaat emosional (*emotional benefit*). Sedangkan pengorbanan (*cost*) yang diberikan meliputi biaya harga (*monetary cost*), biaya waktu (*time cost*) biaya akibat energi yang dikeluarkan (*energy cost*), dan biaya psikis (*psychic cost*)”.

3. Citra Perusahaan

Citra yang baik dari sebuah perusahaan akan dirasakan punya makna yang lebih substansial manakala kualitas produk maupun jasa serta layanan yang diberikan memang teruji. Konsumen yang semakin kritis menuntut agar kepentingan aktual mereka yang diperhatikan oleh perusahaan yang menawarkan jasa dan produk tertentu. Dalam hal ini riset menyangkut aspirasi maupun perilaku konsumen menjadi kegiatan yang mutlak harus dilakukan. Konsumen mengorganisasikan berbagai informasi mengenai perusahaan dan pengalaman yang berkaitan dengan produk perusahaan kedalam citra perusahaan. Betapapun perusahaan menghabiskan banyak dana untuk mengembangkan citra perusahaan di mata masyarakat dengan beberapa alasan, antara lain menurut Assael dalam Tjiptono (2001 : 166)

1. Citra positif perusahaan akan mendorong persepsi positif terhadap produk perusahaan. Terdapat benang merah antara citra perusahaan dan citra produk dimana merk produk diasosiasikan dengan perusahaan yang memproduksinya.

2. Perusahaan juga berusaha menjaga citra yang telah ada dari berbagai issue-isue umum, yang dapat secara langsung mempengaruhi konsumen.

Citra bagi suatu perusahaan adalah hal yang sangat penting, bahkan boleh dikatakan merupakan asset non fisik terpenting dan paling berharga yang harus dimiliki perusahaan. Bagi perusahaan, barangkali mudah untuk membuat suatu produk yang memiliki kualitas dan jaringan distribusi yang handal. Namun, hal itu menjadi tidak berguna bila citra perusahaan buruk dimata masyarakat. Masyarakat menjadi takut, enggan dan mungkin kurang respek terhadap perusahaan penghasil produk tersebut.

Ditinjau secara sikap dan perilaku konsumen yang merasa puas dia akan bersikap positif terhadap perusahaan, memiliki citra yang baik dalam pandangan maupun perilakunya. Citra merupakan kesan, perasaan, gambaran dari masyarakat terhadap perusahaan. Menurut Gronroos (1990 : 26), Citra diungkapkan oleh konsumen dalam bentuk :

1. *Reputation*, yaitu seberapa kuat brand perusahaan dikenal oleh konsumen.
2. *Recognition*, yaitu tingginya nilai perusahaan dan persepsi konsumen
3. *Affinity*, yaitu hubungan emosional yang terjadi antara brand perusahaan dengan konsumen.
4. *Brand loyalty*, yaitu seberapa jauh kesetiaan pelanggan menggunakan produk atau jasa perusahaan.

Jika citra perusahaan dihadapan konsumen sangat baik maka diharapkan dalam jangka waktu mendatang dapat mengarah kepada loyalitas konsumen kepada perusahaan dengan memberi rekomendasi yang positif kepada pihak lain dan mungkin diwaktu mendatang ia berminat untuk melakukan pembelian ulang, jika membutuhkan produk baik bagi dirinya maupun anggota keluarga lainnya.

B. Kerangka Pemikiran

Pemasaran merupakan kegiatan yang penting pada dunia usaha yang terus berubah dewasa ini, karena aktivitas pemasaran merupakan salah satu faktor yang menunjang keberhasilan perusahaan dalam menghadapi persaingan yang semakin ketat. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus merencanakan dan melaksanakan kegiatan pemasaran dengan sebaik-baiknya. Pemasaran mencakup kegiatan yang amat luas dan meliputi segala aktivitas perusahaan untuk mengetahui serta memenuhi kebutuhan dan keinginan masyarakat melalui suatu proses penciptaan, penawaran dan pertukaran produk berupa barang dan jasa.

Konsep pemasaran sebenarnya secara sederhana sebagai usaha untuk mempertemukan barang dan jasa yang dihasilkan oleh perusahaan kepada konsumen

untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan, sehingga kepuasan tercapai. Dengan demikian pemasaran dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang dirancang untuk menciptakan, menyalurkan dan mempertukarkan barang dan jasa dengan selalu memperhatikan bahwa barang ataupun jasa yang dijual sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Bagi suatu perusahaan kunci kesuksesannya adalah harus selalu mengembangkan strategi persaingannya dengan berpedoman pada bauran pemasaran (*Marketing mix*).

Bauran pemasaran merupakan suatu kombinasi dari 4 (empat) variabel yang saling mempengaruhi antara setiap unsur dengan unsur lainnya, dan saling menunjang untuk mencapai hasil yang optimal meraih tujuan perusahaan.

Dalam bauran pemasaran jasa tidak bisa hanya mengandalkan empat unsur bauran saja, karena perusahaan tidak akan dapat memahami hubungan timbal balik antara aspek-aspek kunci dalam bisnis jasa. Untuk itu perusahaan perlu memahami bauran pemasaran jasa (*service marketing mix*) yang terdiri dari 7 unsur atau lebih dikenal dengan 7P yang terdiri dari *product, price, place, promotion, people, physical evidence and process*.

Para konsumen dalam melakukan pembelian akan memperhitungkan penawaran yang akan memberikan nilai tinggi, mereka menginginkan nilai maksimal, dengan dibatasi oleh biaya pencarian dan pengetahuan, mobilitas dan penghasilan yang terbatas. Mereka membentuk suatu harapan akan nilai dan bertindak sesuai dengan suatu yang diinginkannya. Kenyataan apakah suatu penawaran memenuhi harapan akan nilai konsumen mempengaruhi kepuasan dan kemungkinan mereka untuk membeli.

Perusahaan dalam mendorong keinginan konsumen terhadap suatu produk yang diharapkan dapat mengfokuskan pada nilai pelanggan, konsistensi dalam strategi pemasaran dan mengfokuskan untuk membangun hal yang menarik bagi konsumen (Graham, 2003)

Menurut Kotler (2003:60), nilai pelanggan adalah rasio manfaat yang diperoleh dengan biaya yang dikeluarkan pelanggan. Pelanggan akan memaksimalkan nilai, mereka membentuk harapan akan nilai dan bertindak berdasarkan keinginannya. Pembeli akan membeli dari perusahaan yang memberikan nilai tinggi, yang didefinisikan sebagai rasio antara total nilai pelanggan dan total biaya pelanggan. Namun secara garis besar, nilai pelanggan adalah perbandingan *benefit* dengan *cost*.

Hal ini memiliki makna bahwa para penjual harus menentukan total nilai pelanggan dan total biaya pelanggan yang ditawarkan oleh masing-masing pesaing untuk mengetahui bagaimana posisi tawaran mereka sendiri. Para penjual yang berada pada posisi yang kurang menguntungkan dari segi nilai yang diberikan dapat mencoba untuk meningkatkan total nilai pelanggan atau mengurangi total biaya pelanggan. Pilihan

pertama memerlukan peningkatan manfaat produk, pelayanan, staf dan atau citra yang ditawarkan. Pilihan kedua memerlukan pengurangan biaya, pengorbanan dari pelanggan dimana dimana penjual dapat mengurangi biaya, pengorbanan dari pelanggan dimana penjual dapat mengurangi harganya, menyederhanakan proses pemesanan dan pengirimannya atau menyerap sebagian resiko pembeli dan menawarkan garansi.

Dalam menghadapi persaingan dan mendapatkan hasil bisnis berupa kemampuan, pertumbuhan dan nilai bagi pemegang saham, tahap pertama yang perlu dilakukan oleh perusahaan adalah dengan memahami tuntutan pelanggan serta melakukan perancangan dan pengendalian kualitas yang efektif (Gale, 1994:19). Dengan pemahaman terhadap kebutuhan pelanggan yang dipadukan dengan perancangan dan pengendalian kualitas yang efektif, akan diperoleh kualitas yang superior pada aspek-aspek yang berarti bagi pelanggan. Selanjutnya, kualitas yang superior tersebut akan dirasakan oleh pasar apabila dikomunikasikan dengan pasar. Produk atau jasa yang ditawarkan akan memiliki nilai jasa yang unggul apabila produk atau jasa tersebut hanya memerlukan *cost of quality* yang rendah untuk memproduksi atau menyampaikannya sehingga memiliki overall cost leadership. Pada akhirnya nilai jasa yang superior akan memberikan hasil bisnis yang baik.

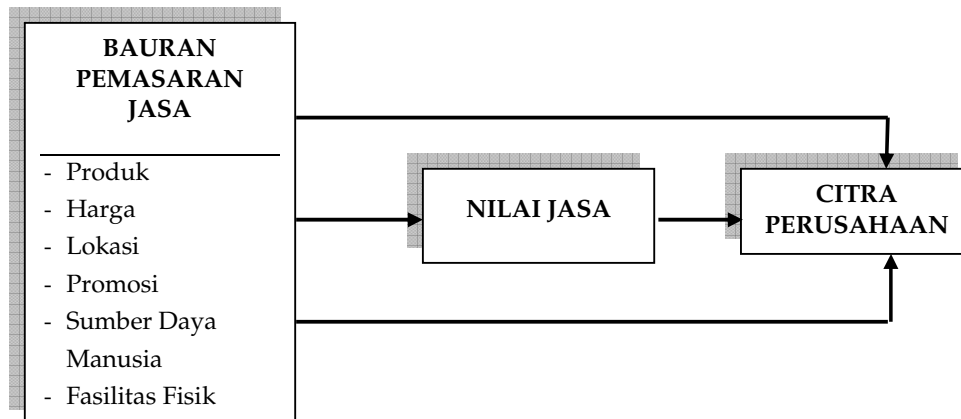
Pengukuran persepsi pelanggan terhadap nilai yang dirasakannya dilakukan pada saat, yaitu: 1) pemilihan di antara produk alternatif, ketika mengantisipasi nilai; 2) saat penggunaan produk; 3) setelah penggunaan produk (Greg Bounds, 1994:172). Menurut Annika Raval and Christian Gronroos (1996) nilai yang dirasakan pelanggan adalah keseluruhan penilaian konsumen terhadap kegunaan produk berdasarkan persepsi yang telah diterima dan yang telah diberikan. Nilai yang dirasakan bersifat subjektif dan individual.

Dalam era informasi sekarang ini, dimana konsumen dijejali dengan berbagai informasi, khususnya tentang produk dan jasa, dalam jumlah yang banyak melalui berbagai media, seperti media cetak dan elektronik, maka upaya untuk membangun citra menjadi semakin sulit. Banjirnya informasi tersebut bukan saja telah memberikan kepada konsumen banyak pilihan yang pada gilirannya semakin memperkuat posisi tawar-menawar konsumen, bahkan kondisi tersebut juga dapat semakin membingungkan mereka tentang produk mana yang akan dipilih. Dalam kondisi persaingan yang keras seperti ini, maka peranan citra yang kuat akan semakin penting bagi perusahaan jasa dalam memenangkan persaingan.

Kapferer (1992:37) mengatakan bahwa "*image is on the receiver side*" sedangkan "*identity is on the sender's side*". Artinya, citra (*images*) adalah bagaimana masyarakat

mengartikan semua tanda-tanda yang di keluarkan / disampaikan oleh merek melalui barang-barang, jasa-jasa dan program komunikasinya. Dengan perkataan lain citra adalah reputasi sedangkan menurut Zeithaml (1996:114) adalah “ *organizational image as perceptions of an organization reflected in the associations held in consumer memory*. Dengan demikian agar supaya *corporate image* yang di peroleh sesuai atau mendekati corporate identity yang di inginkan, maka perusahaan harus memahami dan mampu mengeksploitasi unsur-unsur yang membentuk dan membuat suatu brand menjadi brand yang kuat. Hal ini senada dengan ungkapan Gronroos dalam Zeithaml (1996:115) bahwa “ *A favorable and well know image – corporate and/or local- is an asset for any organization because image can impact perceptions of quality, value, and satisfaction*”. Ternyata menurut keterangan di atas, citra perusahaan akan berdampak pada persepsi konsumen tentang kualitas, nilai, dan kepuasan. Citra tersebut akan berdampak pada nilai jasa yang dirasakan konsumen. Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka gambar kerangka pemikiran pengaruh bauran pemasaran jasa terhadap nilai jasa serta dampaknya terhadap loyalitas dapat digambarkan sebagai berikut.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disusun paradigma penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Paradigma Penelitian

C. Hipotesis Penelitian

1. Bauran pemasaran jasa memiliki pengaruh terhadap nilai jasa.
2. Bauran pemasaran jasa memiliki pengaruh terhadap citra perusahaan.
3. Nilai Jasa berpengaruh terhadap citra perusahaan.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode yang Digunakan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menguji hipotesis. Desain penelitian ini bersifat deskriptif (*ekplorative*) dan verifikasi-katif (*explanatory*). Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk memperoleh deskripsi dari ciri-ciri variabel, atau menggambarkan sifat sesuatu yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan dan untuk memeriksa sebab-sebab dari gejala tersebut. Penelitian yang bersifat verifikasi-katif adalah penelitian yang bertujuan menguji kebenaran suatu hipotesis yang dilakukan melalui pengumpulan dan pengujian data yang diperoleh dari lapangan.

Dalam penelitian ini akan diuji apakah kinerja bauran pemasaran jasa berpengaruh terhadap nilai jasa dan citra perusahaan. Tipe penyelidikan bersifat kausal antara dua variabel. Unit analisis penelitian ini adalah para peserta didik atau mahasiswa pada STMIK Bandung.

B. Operasionalisasi Variabel

1. Variabel pertama adalah bauran pemasaran jasa, yang terdiri dari dimensi produk (*product*), harga (*price*), lokasi (*place*), promosi (*promotion*), proses (*process*), fasilitas fisik (*physical evidence*) dan orang (sumber daya manusia/*people*).
2. Variabel kedua adalah nilai jasa, yang terdiri dari dimensi manfaat jasa (*service benefit*) dan biaya jasa (*customer cost*).
3. Variabel ketiga adalah citra perusahaan, yang terdiri dari dimensi *reputation* (seberapa kuat brand perusahaan dikenal mahasiswa), *recognition* (tingginya nilai perusahaan dan persepsi mahasiswa), *affinity* (hubungan emosional yang terjadi antara brand perusahaan dengan mahasiswa), *brand loyalty* (seberapa jauh kesetiaan mahasiswa menggunakan produk/jasa perusahaan).

C. Teknik Pengumpulan Data

Beberapa teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Observasi langsung (*survei*)

Dalam penelitian ini digunakan penelitian di lapangan (*Field Reserch*) dengan metode penelitian survey sebagai pengumpulan data primer dan penelitian kepustakaan (*Library Reserch*) sebagai data sekunder.

2. Wawancara (*Interview*)

Digunakan untuk mengetahui permasalahan secara lebih mendalam. Wawancara ini dilakukan guna mendapatkan informasi yang relevan mengenai kegiatan pemasaran.

3. Kuesioner/Angket

Kuesioner dilakukan untuk mengetahui pendapat para mahasiswa mengenai kegiatan-kegiatan STMIK Bandung yang berkenaan dengan strategi pemasaran. Teknik ini cocok digunakan bila responden jumlahnya besar, dapat membaca dengan baik, dan dapat meng-ungkapkan hal-hal yang bersifat rahasia.

4. Studi Pustaka

Digunakan guna mendapatkan landasan teori untuk mendukung konsep yang digunakan dalam penelitian ini.

D. Metode Penarikan Sampel

Dalam penelitian ini ukuran sampel ditentukan oleh bentuk uji statistika yang akan digunakan. Uji statistika yang di-gunakan adalah analisis jalur (*Path Analysis*), dimana koefisien jalur pada dasarnya adalah koefisien korelasi. Dengan demikian ukuran sampel minimal untuk analisis jalur ini, dapat ditentukan melalui rumus ukuran sampel minimal untuk koefisien korelasi yang dilakukan secara iteratif (perhitungan berulang-ulang) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Iterasi pertama mempergunakan ru-mus:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2}{(U'_p)^2} + 3 \text{ sedangkan } U'_p = \frac{1}{2} \ln \left\{ \frac{1+\rho}{1-\rho} \right\}$$

2. Pada iterasi kedua rumus yang digunakan adalah:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2}{(U_p)^2} + 3 \text{ sedangkan } U_p = \frac{1}{2} \ln \left\{ \frac{1+\rho}{1-\rho} \right\} + \frac{\rho}{2(n-1)}$$

Keterangan:

ρ = koefisien korelasi terkecil yang diharapkan

$Z_{1-\alpha}$ = konstanta yang diperoleh dari tabel distribusi normal

$Z_{1-\beta}$ = konstanta yang diperoleh dari tabel distribusi normal

α = kekeliruan type I

β = kekeliruan type II

Dengan melakukan penelitian pen-dahuluan untuk memperoleh parameter ρ dimana penelitian dengan topik yang sama belum pernah dilakukan, maka di-peroleh ρ (koefisien korelasi terkecil) = 0,654. Sehingga dengan $\rho = 0,654$, $\alpha = 0,10$ dan $\beta = 0,10$ maka diperoleh ukuran sampel (n) minimal sebesar 100.

Unit sampling dalam penelitian ini adalah seluruh STMIK Bandung yang sedang diteliti. Ukuran sampel di atas didasarkan pada ukuran sampel minimal mengingat ukuran populasinya relatif sangat besar.

Kemudian jumlah responden ma-sing-masing cluster ditarik dengan cara *proportional to size* berdasarkan populasi riilnya, dengan rumus:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \cdot n$$

Keterangan:

n_i = *Ukuran sampel tiap stratum*

N_i = Ukuran populasi tiap stratum

N = Ukuran populasi

n = Ukuran sampel

Sedangkan pemilihan sampel dari masing-masing *cluster* dilakukan dengan menggunakan teknik “*simple random sam-pling*” (pengambilan sampel secara acak). Yaitu metode penarikan sample secara acak dari populasi yang ada secara sederhana. Sampel yang diperlukan akan terdiri dari anggota-anggota yang berada di dalam bagian populasi yang terpilih secara acak.

E. Analisis dan Uji Hipotesis

Berhubung skor yang diperoleh dalam penelitian ini adalah tingkat peng-ukuran ordinal, maka sebelum dianalisis, variabel-variabel tersebut ditransformasi-kan dari skala ordinal menjadi skala interval dengan menggunakan *Method of Successive Intervals* (MSI).

Untuk mengungkap pengaruh variabel bauran pemasaran jasa (X), terhadap nilai jasa (Y) serta implikasinya citra perusahaan (Z) akan dianalisis dengan menggunakan analisis jalur (*path analysis*).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEM-BAHASAN

Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian

A. Pengaruh Faktor-faktor Keunggulan Bersaing dalam Pemasaran terhadap Nilai Jasa

Untuk mengungkap pengaruh sebuah variabel atau seperangkat variabel terhadap variabel lain, dapat digunakan Analisis Jalur (*Path Analysis*) yang telah dikembangkan Sewall Wright. Pada ana-lisis jalur ini besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel

lainnya, baik langsung maupun tidak langsung dapat diketahui. Sebelum mengambil keputusan mengenai besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya tersebut, mencakup analisis tujuh variabel bauran pemasaran jasa yaitu produk, harga, lokasi, promosi, sumber daya manusia, sarana fisik dan proses pelayanan sebagai variabel Independen, terhadap nilai jasa sebagai variabel dependen. Hasil wawancara dengan sebanyak 100 orang responden baik wawancara langsung dan atau mengisi formulir kuesioner yang dijadikan sebagai responden, dilakukan dengan menggunakan analisis jalur (*path analysis*) dan software yang digunakan adalah SPSS release 18. Adapun langkah yang dilakukan adalah menghitung korelasi antar variabel yaitu:

Tabel 1
Matriks Korelasi Bauran Pemasaran Jasa terhadap Nilai Jasa

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
X ₁	1	0.660	0.289	0.585	0.546	0.510	0.747
X ₂	0.660	1	0.332	0.535	0.522	0.405	0.563
X ₃	0.289	0.332	1	0.142	0.244	0.576	0.279
X ₄	0.585	0.535	0.142	1	0.582	0.376	0.518
X ₅	0.546	0.522	0.244	0.582	1	0.446	0.519
X ₆	0.51	0.40	0.57	0.376	0.446	1	0.357
X ₇	0.74	0.56	0.27	0.518	0.519	0.357	1

Sumber : Pengolahan Data

Koefisien jalur ditentukan melalui perumusan

$$P_{YX_i} = \sum_{j=1}^k CR_{ij} r_{YX_j} \quad i = 1, 2, \dots, 7$$

Dan pengaruh secara keseluruhan X₁ sampai X₇

$$R^2_{YX_1 X_2 \dots X_7} = \sum_{i=1}^k P_{YX_i} r_{YX_i}$$

$$= 0.432$$

sedangkan koefisien jalur variabel lain-nya diluar variabel X₁ sampai X₇ ditentukan melalui :

$$p_{Y1e1} = \sqrt{1 - R^2_{YX_1 X_2 \dots X_7}} = 0,753$$

Artinya bahwa variabel bauran pemasaran jasa secara bersama-sama mempengaruhi nilai jasa adalah sebesar 43,2% dan sisanya sebesar 56,8% dipengaruhi faktor lain yang tidak masuk ke dalam penelitian.

Didasarkan pada kerangka teori bahwa ada pengaruh antara bauran pemasaran jasa terhadap nilai jasa, selanjutnya akan menguji hipotesis secara keseluruhan ter-sebut dengan bentuk sebagai berikut :

$$H_0 = \rho_{yx1} = \rho_{yx2} = \dots = \rho_{yx7} = 0$$

$$H_1 = \text{Sekurang-kurangnya ada sebuah } \rho_{yxi} \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$F = \frac{(N - K - 1)R_{X1.X2\dots XN}}{K(1 - R_{X1.X2\dots XN})} = 9,907$$

$$= 67.498$$

dari tabel distribusi F-snedecor diperoleh

$$F_{\alpha;k(n-k-1)} = F_{0,05;7;100} = 2.103$$

Karena $F > F_{\alpha;k(n-k-1)}$, maka H_0 ditolak, berarti dapat diteruskan pada pengujian individu dengan hipotesis sebagai berikut

$$H_0 : \rho_{xixj} \leq 0$$

$$H_1 : \rho_{xixj} > 0$$

Dan statistik uji yang digunakan adalah :

$$t_1 = \frac{P_{YX_1}}{\sqrt{\frac{(1 - R_{YX_1 \dots X_k}^2)C_{r_u}}{n - k - 1}}}, i = 1, 2, 3, \dots$$

Maka diperoleh koefisien jalur beserta pengujiannya sebagai berikut

$$t_{(1-\alpha);(n-k-1)} = t_{0,95;95} = 1,6608$$

Maka diperoleh koefisien jalur beserta pengujian sebagai berikut:

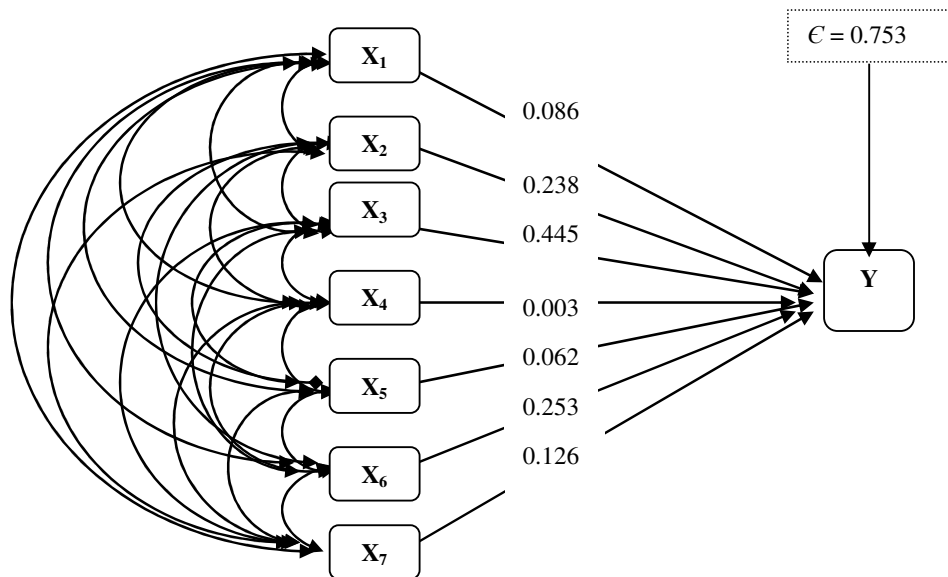
Tabel 3

Koefisien Jalur X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7, Terhadap Y

Koefisien	Jalur	Uji t	t tabel	Kesimpulan
Pyx1	0,086	0,603	1.6608	Ho Diterima, tidak terdapat pengaruh yang signifikan
Pyx2	0,238	2,114	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan
Pyx3	0,445	4,440	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan
Pyx4	0,033	0,301	1.6608	Ho Diterima, tidak terdapat pengaruh yang signifikan
Pyx5	0,062	0,576	1.6608	Ho Diterima, tidak terdapat pengaruh yang signifikan
Pyx6	0,253	2,263	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan

Pyx7	0,126	1,106	1,6608	Ho Diterima, tidak terdapat pengaruh yang signifikan
-------------	-------	-------	--------	--

Secara lengkap struktural kausal antara variabel X_1, \dots, X_7 , dan Y dapat diungkapkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Hubungan Kausal Antara X_1, \dots, X_7 , dan Y

Berdasarkan hasil pengolahan di atas, secara umum bauran pemasaran jasa mempengaruhi nilai jasa, hal ini sesuai dengan pernyataan Kotler dan Keller dan Keller (2009:59): *“Educational institutions provide valued services to their students and other customer needs and expectations. While many institutions want to be responsive and effective, they are not sure what responsiveness is or how to achieve it. Some institutions seem unresponsive because they are concerned with other things than customer satisfactions”*.

Institusi pendidikan memberikan nilai jasa kepada peserta didik dan pelanggan lainnya, dan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dan harapan mereka. Sementara itu banyak institusi menganggapnya, tetapi mereka tidak yakin apa yang harus dianggapi atau tidak tahu bagaimana cara mencapainya. Beberapa institusi terlihat tidak menganggapnya karena mereka konsentrasi ke hal lain daripada kepuasan pelanggan.

Bauran pemasaran jasa pendidikan merupakan suatu alat pemasaran yang digunakan untuk mencapai tujuan lembaga pendidikan. Kinerja bauran pemasaran jasa pendidikan merupakan hasil lembaga pendidikan dalam mengelola kemampuannya yang akan memberikan nilai keunikan kepada pemakai jasa pendidikan tersebut.

Menurut Kotler yang di alihbahasa-kan oleh Buchari Alma (2002: 40) Nilai jasa adalah selisih antara kumpulan man-faat yang di peroleh dengan kumpulan biaya/pengorbanan yang dikeluarkan pelanggan. Kumpulan manfaat terdiri atas produk, proses layanan, orang dan citra, sedangkan kumpulan pengorbanan terdiri atas uang, waktu, tenaga dan pikiran. Sedangkan bauran pemasaran jasa pendidikan yang mempunyai unsur-unsur *product* atau program pendidikan, *price* atau biaya pendidikan, *place* atau lokasi dan sistem pelayanan jasa, *pro-motion* dan komunikasi jasa, proses penyampaian program pendidikan, *physical facilities* atau fasilitas fisik, dan *people* atau sumber daya manusia.

Yang termasuk dalam benefit adalah *product, place, promotion, process, physical facilities, people*. Sedangkan yang termasuk dalam *cost* adalah *price*. Menurut Kotler (2002:135) bahwa kinerja bauran pemasar-an jasa berhubungan erat dengan nilai jasa pendidikan yang di terima oleh peserta didik (mahasiswa).

Apabila dilihat tiap unsur dari bauran pemasaran jasa, ternyata unsur harga memiliki pengaruh yang dominan terhadap nilai jasa sebesar 0,238, lokasi sebesar 0,445 dan disusul oleh sarana fisik sebesar 0,253, hal ini menunjukkan bahwa unsur yang harus diperhatikan adalah lokasi dan promosi.

Lokasi fasilitas jasa seringkali menentukan kesuksesan suatu jasa, karena lokasi erat kaitannya dengan dengan pasar potensial suatu perusahaan, disamping itu, lokasi juga berpengaruh terhadap dimensi-dimensi strategik seperti fleksibilitas, competitive positioning, manajemen permintaan dan fokus (Fitzsimmons dan Fitzsimmons dalam Tjiptono, 2001:41). Sedangkan menurut Straub dan Attner (1994:126) 3 kunci sukses bisnis adalah lokasi, lokasi dan lokasi. Menurut Tjiptono (2001:41) fleksibilitas suatu lokasi merupakan ukuran sejauh mana suatu jasa dapat bereaksi terhadap suatu ekonomi yang berubah. Karena keputusan pemilihan lokasi berkaitan dengan komitmen jangka panjang terhadap aspek-aspek yang sifatnya kapital intensif, maka suatu penyedia jasa haruslah benar-benar mempertimbangkan dan menyeleksi lokasi yang responsif terhadap perubahan-perubahan ekonomi, demografis, budaya, dan persaingan di masa mendatang.

B. Pengaruh Bauran Pemasaran Jasa Terhadap Citra Perusahaan

Tabel 4
Matriks Korelasi Faktor-Faktor Keunggulan Bersaing
Dalam Pemasaran Terhadap Loyalitas

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
X ₁	1	0.235	0.632	0.252	0.264	0.434	0.214
X ₂	0.235	1	0.390	0.955	0.915	0.040	0.884
X ₃	0.632	0.390	1	0.423	0.372	0.156	0.423
X ₄	0.252	0.955	0.423	1	0.900	0.058	0.962
X ₅	0.264	0.915	0.372	0.900	1	0.038	0.818
X ₆	0.434	0.040	0.156	0.058	0.038	1	0.041
X ₇	0.214	0.884	0.423	0.962	0.818	0.041	1

Sumber : Pengolahan Data

Koefisien jalur ditentukan melalui rumus :

$$P_{Yx_i} = \sum_{j=1}^k CR_{ij} r_{yx_j} \quad i = 1, 2, \dots, 7$$

Dan pengaruh secara keseluruhan X₁ sampai X₇

$$R^2_{YX_1 X_2 \dots X_7} = \sum_{i=1}^k p_{YX_i} r_{YX_i}$$

$$= 0.510$$

sedangkan koefisien jalur variabel lain-nya diluar variabel X₁ sampai X₇ di-tentukan melalui:

$$p_{Y1e1} = \sqrt{1 - R^2_{YX_1 X_2 \dots X_7}}$$

$$= 0.70$$

Artinya bahwa variabel bauran pemasaran jasa secara bersama-sama mempengaruhi citra perusahaan adalah sebesar 51% dan sisanya sebesar 49% dipengaruhi faktor lain yang tidak masuk ke dalam penelitian.

Didasarkan pada kerangka teori bahwa ada pengaruh antara bauran pemasaran jasa terhadap citra perusahaan, selanjutnya akan menguji hipotesis secara keseluruhan tersebut dengan bentuk sebagai berikut:

$$H_0 = \rho_{yx1} = \rho_{yx2} = \dots = \rho_{yx7} = 0$$

$$H_1 = \text{Sekurang-kurangnya ada sebuah } \rho_{yxi} \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$F = \frac{(N - K - 1)R_{X1.X2...XN}}{K(1 - R_{X1.X2...XN})} = 7,718$$

dari tabel distribusi F-snedecor diperoleh

$$F_{\alpha;k(n-k-1)} = F_{0,05;7;104} = 1,6445$$

Karena $F > F_{\alpha;k(n-k-1)}$, maka H_0 ditolak, berarti dapat diteruskan pada pengujian individu dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \rho_{x_{ij}} \leq 0$$

$$H_1 : \rho_{x_{ij}} > 0$$

Dan statistik uji yang digunakan adalah :

$$t_i = \frac{p_{YX_i}}{\sqrt{\frac{(1 - R_{YX_i...X_k}^2)C_{r_u}}{n - k - 1}}}, i = 1,2,3,..$$

Maka diperoleh koefisien jalur beserta pengujiannya sebagai berikut

$$t_{(1-\alpha);(n-k-1)} = t_{0,95;104} = 1,6608$$

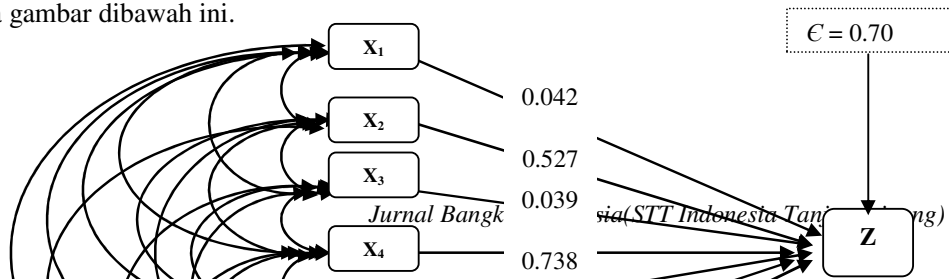
Maka diperoleh koefisien jalur beserta pengujian sebagai berikut :

Tabel 5

Koefisien Jalur X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7, Terhadap Z

Koefisien	Jalur	Uji t	t tabel	Kesimpulan
Pzx1	0,042	1,876	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan
Pzx2	-0,527	-1,364	1.6608	Ho Diterima, tidak terdapat pengaruh yang signifikan
Pzx3	0,039	1,940	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan
Pzx4	0,738	2,573	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan
Pzx5	0,763	3,958	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan
Pzx6	0,097	1,880	1.6608	Ho Ditolak, terdapat pengaruh yang signifikan
Pzx7	0,022	1,802	1.6608	Ho Diterima, tidak terdapat pengaruh yang signifikan

Secara lengkap struktural kausal antara variabel X_1, \dots, X_7 , dan Z dapat diungkapkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Hubungan Kausal Antara X_1, \dots, X_7 , dan Z

Berdasarkan hasil pengolahan di atas, secara umum bauran pemasaran jasa mempengaruhi citra perusahaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haksever, Render, Russel, dan Murdick, (2000 ; 131 - 132), bahwa bauran pemasaran jasa adalah alat-alat pemasaran yang terdiri dari tujuh elemen yaitu *product (service), price, place, promotion, participants, physical evidence*, dan *process* yang semua variabel-variabelnya dapat dikendalikan dan dimanifulasi oleh suatu organisasi untuk mencapai keunggulan bersaing (*competitive advantage*). Organisasi yang bergerak dibidang jasa (*service*) menggunakan bauran pemasaran jasa ini untuk membantu strategi mereka dalam mencapai kepuasan pelanggan yang akhirnya menentukan posisi persaingan (*competitive position*) pada pasar sasaranya dan citra perusahaannya.

1. Pengaruh Nilai Jasa Terhadap Citra Perusahaan

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah "nilai jasa berpengaruh terhadap citra perusahaan"

Untuk menguji bagaimana pe-ngaruh nilai jasa sebagai variabel sebab berpengaruh terhadap citra perusahaan sebagai variabel akibat dapat diuji dengan hipotesis statistik sebagai berikut :

H_0 : Nilai jasa tidak memiliki hubungan dengan citra perusahaan

H_1 : Nilai jasa memiliki hubungan dengan citra perusahaan.

Untuk mengetahui apakah varibel bebas yaitu nilai jasa (Y) ber-pengaruh terhadap citra perusahaan (Z), dilakukan dengan menggunakan analisis *Kore-lasi Pearson* dan *software* yang digunakan adalah *SPSS release 18*.

Correlations

	Nilai Jasa	Citra Perusahaan
--	------------	------------------

Nilai Jasa	Pearson Correlation	1.000	.803**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	100	100
Citra Perusahaan	Pearson Correlation	.803**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	100	100

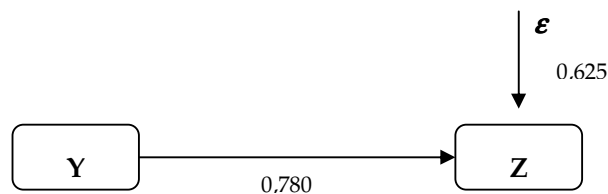
** correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dengan statistik uji sebagai berikut :

$$t = \frac{r \sqrt{(n - 2)}}{\sqrt{1 - r^2}} = 17,532$$

dengan menggunakan Tabel distribusi t diperoleh: $t_{(1-\alpha; n-k-1)} = t_{(1-0.05/2; 198)} = 1,972$

Dengan t tabel = 1,972 maka tolak H_0 , artinya terdapat hubungan antara nilai jasa dengan citra perusahaan. Dari pengujian di atas secara lengkap diagram hubungan kausal variabel Y terhadap Z adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Hubungan Kausal Antara Y dengan Z

Untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel Y (nilai jasa) terhadap variabel Z (citra perusahaan) maka kita menggunakan analisis koefisien determinasi, yaitu kuadrat nilai korelasi (r) dikalikan 100%.

$$KD = (r^2) \times 100\%$$

$$KD = 0.780^2 \times 100\% = 60,84\%$$

Y (nilai jasa) memberikan pengaruh terhadap variabel Z (citra perusahaan) sebesar 60,84%. Sedangkan sisanya sebesar 39,16% diterangkan oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Sedangkan koefisien jalur variabel lainnya diluar variabel Y ditentukan melalui :

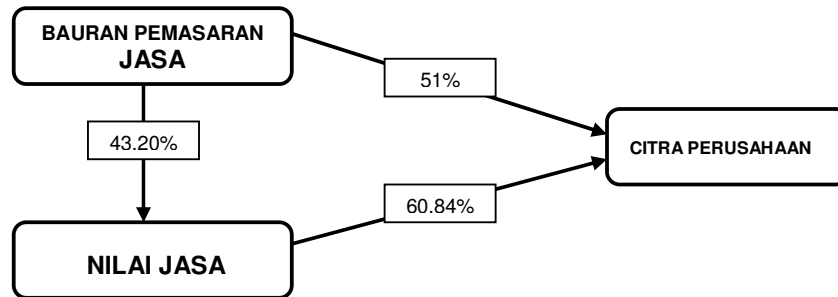
$$P_{Y|\epsilon} = \sqrt{1 - R_{YX}} = 0,625$$

Temuan di atas sejalan dengan pendapat Kotler dan Keller (2009:160) menyatakan nilai pelanggan adalah rasio manfaat yang diperoleh dengan biaya yang dikeluarkan pelanggan. Pelanggan akan memaksimalkan nilai, mereka membentuk harapan akan

nilai dan bertindak berdasarkan keinginannya. Pembeli akan membeli dari perusahaan yang memberikan nilai tinggi, yang didefinisikan sebagai rasio antara total nilai pelanggan dan total biaya pelanggan. Namun secara garis besar, nilai pelanggan adalah perbandingan *benefit* dengan *cost*.

Pengukuran persepsi pelanggan terhadap nilai yang dirasakannya dilakukan pada saat, yaitu: 1) pemilihan di antara produk alternatif, ketika mengantisipasi nilai; 2) saat penggunaan produk; 3) setelah penggunaan produk (Greg Bounds, 1994;172). Menurut Annika Raval and Christian Gronroos (1996) nilai yang dirasakan pelanggan adalah keseluruhan penilaian konsumen terhadap kegunaan produk berdasarkan persepsi yang telah diterima dan yang telah diberikan. Nilai yang dirasakan bersifat subjektif dan individual.

Dalam era informasi sekarang ini, dimana konsumen dijejali dengan berbagai informasi, khususnya tentang produk dan jasa, dalam jumlah yang banyak melalui berbagai media, seperti media cetak dan elektronik, maka upaya untuk membangun citra menjadi semakin sulit. Banjirnya informasi tersebut bukan saja telah memberikan kepada konsumen banyak pilihan yang pada gilirannya semakin memperkuat posisi tawar-menawar konsumen, bahkan kondisi tersebut juga dapat semakin membingungkan mereka tentang produk mana yang akan dipilih. Dalam kondisi persaingan yang keras seperti ini, maka peranan citra yang kuat akan semakin penting bagi perusahaan jasa dalam memenangkan persaingan.



Gambar 5. Pengaruh Bauran Pemasaran Jasa Terhadap Nilai Jasa Serta Implikasinya Terhadap Citra Perusahaan

Berdasarkan hasil perhitungan statistik yang telah diuraikan pada hipotesis, maka untuk lebih memperjelas pengaruh dan hasil analisis dari masing-masing variabel bauran pemasaran jasa (X), nilai jasa (Y) dan citra perusahaan (Z) dapat dilihat pada Gambar 5.

Pengaruh bauran pemasaran jasa terhadap nilai jasa dan citra perusahaan dapat dilihat pada Gambar 5. Dari gambar tersebut dapat terlihat bahwa bauran pemasaran jasa berpengaruh terhadap nilai jasa sebesar 43,20% dan bauran pemasaran jasa berpengaruh

terhadap citra perusahaan sebesar 51%. Sedangkan nilai jasa berpengaruh terhadap citra perusahaan sebesar 60,84%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai jasa sangat berpengaruh terhadap citra perusahaan, sedangkan bauran pemasaran jasa berpengaruh tidak langsung melalui nilai jasa. Sehingga semakin besar pengaruh bauran pemasaran jasa terhadap nilai jasa akan semakin besar pula pengaruh nilai jasa pendidikan terhadap citra perusahaan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Bauran pemasaran Jasa di STMIK Bandung yang harus diperbaiki adalah menyangkut lokasi, promosi dan fasilitas fisik.
2. Bauran pemasaran jasa berpengaruh positif dan signifikan terhadap nilai jasa dan citra perusahaan.
3. Nilai jasa berpengaruh positif dan signifikan terhadap citra perusahaan.

B. Saran dan Rekomendasi

1. Pihak STMIK Bandung harus mampu meningkatkan program studi yang sudah ada yang sesuai dengan harapan pasar tenaga kerja.
2. Pihak STMIK Bandung diharapkan dapat memberikan kebijakan bagi mahasiswa dalam angsuran pembayaran biaya kuliah.
3. Diharapkan keamanan lingkungan kampus lebih diperhatikan oleh pihak STMIK Bandung agar terciptanya keamanan dan kenyamanan dalam lingkungan PTS tersebut.
4. Pihak Universitas diharapkan lebih teliti dalam penempatan media promosi Universitasnya agar citra dari PTS tersebut tetap terjaga dan penyampaian promosi tersebut menarik minat konsumen.
5. Pihak STMIK Bandung harus lebih meningkatkan Fasilitas Fisik dalam hal ini sarana penunjang seperti aula, kantin, area parkir, dan mushola agar fasilitas tersebut menjadi nilai plus bagi mahasiswanya. Dan untuk mahasiswanya diharapkan ikut menjaga kebersihan lingkungan kampus, baik kelas perkuliahan maupun gedung .
6. Para dosen harus lebih meningkatkan keahlian dan kemampuannya dalam mengajar agar menciptakan mahasiswa yang berkualitas, dalam hal ini pun harus adanya interaksi dan interaktif antara dosen dan mahasiswa agar terciptanya SDM yang berkualitas

DAFTAR PUSTAKA

Best, Roger J, 2001, *Market-Based Management; Strategies for Growing Customer Value and Profitability*, Prentice-Hall International, Inc.

- Buchari Alma, 2005, *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*, Bandung : Edisi ke-2 CV. Alfabeta
- Edgett, Scott, Kim Snow, 1999, Benchmarking Measures of Customer Satisfaction, Quality and Performance for New Financial Service Products, *The Journal of Service Marketing*, Vol. 10. No. 6, hal : 6-17.
- Fandi Tjiptono, 2001, *Manajemen Jasa*, Yogyakarta : Andi Offset.
- Fitzsimmons, James A., and Mona JF., 2001, *Service Management For Competitive Advantage*. Singapore, Mc-Graw Hill, Inc.
- Griffin Jill, 1997, *Customer Loyalty, How to Earn it, How to Keep it*, New York: Lexington Books.
- Kotler, Philip 2003, *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*, Then Edition, Prentice Hall International, Inc. A Division of Simon & Scuster, Englewood Cliffs, Nj07632.
- Kotler, Keller, 2009, *Marketing Management*, Person International Edition, Prentice Hall International, Inc.
- Lovelock, Christopher, Lauren Wright, 2002, *Principles of Service Marketing and Management*, USA : Prentice-Hall International Edition.
- Muffatto, Moreno, Roberto Panizzolo, 2000, *A Process-based View for Customer Satisfaction*, *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 12. No.9, hal 154-164.
- Moch Nazir, 1998. *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Nirwana Sitepu, 1994, *Analisis Jalur*, Bandung : UPT Jurusan Statistik, FMIPA UNPAD.
- Payne, Adrian, 2002, *The Essence of Service Marketing*, Prentice Hall, UK, alih bahasa Fandy Tjiptono, 2000, Yogyakarta Andi Offset.
- Reichheld, Frederick F, 2000, *The Truth of Customer Retention*, *Journal of Retail banking*, 13 94), 21-24

APLIKASI LOGIKA FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING UNTUK PRAKIRAAN CUACA

M. Afriansyah

Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia, Jurusan Teknik Informatika
e-mail araryarie@yahoo.com



Abstrak

Cuaca merupakan hal yang penting untuk diperhatikan dan dipelajari sebaik-baiknya, karena pengaruhnya sering menimbulkan masalah yang berat bagi manusia serta makhluk hidup lainnya, masalah tersebut merupakan tantangan bagi manusia dimana ia harus berusaha untuk mengatasinya dengan menghindari atau memperkecil pengaruh yang tidak menguntungkan kehidupan manusia. Manusia tidak mungkin mengalahkan hukum alam yang menjadi kekuasaan dan kebesaran Allah SWT, kita hanya mampu berusaha untuk menghindarinya atau memperkecil pengaruhnya.

Pada aplikasi ini untuk melakukan prakiraaan cuaca menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM), Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan.

Dalam aplikasi ini yang terpenting adalah penerapan logika fuzzy bukan hasil dari prakiraaan cuaca, Maka dibuatlah aplikasi logika fuzzy multi criteria decision making yang berfungsi untuk menambah wawasan bagi penulis dan masarakat dalam pendidikan.

Kata kunci : Fuzzy multicriteria decision making,Cuaca

1. Pendahuluan

Pada era globalisasi abad ini, teknologi informasi berbasis komputerisasi sangat dibutuhkan keberadaannya agar dapat meningkatkan kualitas dan kecepatan proses layanan informasi, selain itu proses ini dapat membantu pengguna serta dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pelaksanaan informasi. Didalam kehidupan sehari-hari cuaca merupakan salah satu komponen ekosistem alam sehingga kehidupan manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan tidak terlepas dari pengaruh atmosfer dengan segala prosesnya. Cuaca merupakan hal yang penting untuk diperhatikan dan dipelajari sebaik-baiknya, karena pengaruhnya sering menimbulkan masalah yang berat bagi manusia serta makhluk hidup lainnya, masalah tersebut merupakan tantangan bagi manusia dimana ia harus berusaha untuk mengatasinya dengan menghindari atau memperkecil pengaruh yang tidak menguntungkan kehidupan manusia. Manusia tidak mungkin mengalahkan hukum alam yang menjadi kekuasaan dan kebesaran Allah SWT, kita hanya mampu berusaha untuk menghindarinya atau memperkecil pengaruhnya.

2. Landasan Teori

2.1 Definisi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM)*

Dalam kamus *oxford* istilah *fuzzy* didefinisikan sebagai *blurred* (kabur atau remang-remang), *indiscinct* (tidak jelas) *imprecisely defined* (didefinisikan tidak presisi), *confused* (membingungkan), *vague* (tidak jelas). Dalam teori *fuzzy logic*, kata *fuzzy* lebih dipandang sebagai sebuah *technical adjective* . Penggunaan istilah sistem *fuzzy* tidak bermaksud pada sebuah sistem yang tidak jelas dan kabur, yang dimaksud dengan sistem *fuzzy* adalah sebuah sistem yang dibangun dengan definisi, cara kerja dan deskripsi yang jelas berdasarkan teori *fuzzy logic*.

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah sebuah metode yang mengacu pada proses *screening*, *prioritizing*, *ranking*, atau memilih himpunan alternatif (dalam hal ini berupa “*candidate*” atau “*action*”). MCDM sangat tepat diimplementasikan pada kasus untuk alternatif yang memiliki sejumlah kriteria dengan bobot nominal.

Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam pengambilan keputusan

terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan.

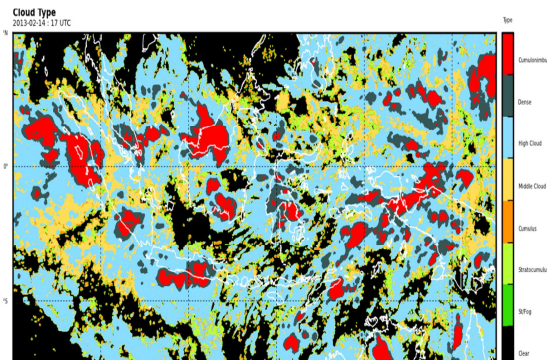
Secara umum, pada *fuzzy* MCDM terdapat 3 langkah penting yang harus dikerjakan, yaitu : representasi masalah, evaluasi himpunan *fuzzy* pada setiap alternatif keputusan dan melakukan seleksi terhadap alternatif yang optimal.

3. ANALISIS SISTEM

3.1 Citra Satelit Awan

Satelit mengamati perilaku puncak awan jauh dari atas permukaan bumi. Resolusi sensor satelit (citra VIS MTSAT-IR : 1 km, dan citra IR : 4 km pada *sub-satellite point*) relatif lebih kasar dibandingkan mata manusia, dan klasifikasi bentuk awan sebagaimana dapat dilakukan dengan pengamatan di permukaan bumi tidak dapat dilakukan dengan satelit. Sehingga harus dipahami bahwa jenis awan yang diidentifikasi oleh satelit berbeda secara mendasar dengan bentuk awan yang diidentifikasi oleh pengamatan permukaan.

Dalam identifikasi jenis awan berdasarkan pengamatan satelit, jenis awan digolongkan menjadi 7 kelompok, yaitu : Ci (awan tinggi), Cm (awan menengah), St (stratus/fog), Cb (cumulonimbus), Cg (cumulus congestus), Cu (cumulus), dan Sc (stratocumulus).



Gambar 1. contoh citra satelit awan

Awan-awan yang terlihat dari satelit dapat diklasifikasikan menjadi 3 (tiga), yaitu : awan tinggi, awan menengah dan awan rendah.

- a. Awan rendah mempunyai ketinggian dasar awan kurang dari 2 km, biasanya dipakai kata *Strato* misalnya nimbostratus (Ns), Stratocumulus (Sc) dan stratus (St).

- b. Awan Menengah mempunyai ketinggian dasar awan mencapai 2 sampai 6 km, biasanya dipakai awalan *alto* misalnya *altocumulus* (Ac) dan *altostratus* (As).
- c. Awan tinggi mempunyai ketinggian dasar awan lebih dari 6 km, biasanya ditandai dengan awalan *cirro* misalnya *cirrostratus* (Cs), *cirocumulus* (Cc) dan *cirus* (Ci).

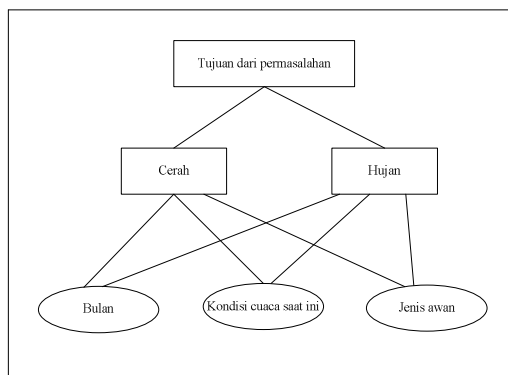
3.2 Logika Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan. Dalam fuzzy (MCDM) ada 3 langkah penting yang harus dikerjakan yaitu :

1. Representasi masalah

Pada bagian ini, terdapat 3 tahapan yang harus dilakukan, yaitu :

- 1) Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusan. Jika ada n alternatif keputusan dari suatu masalah, maka dapat ditulis sebagai :
 $A = \{A_i \mid i=1, 2, \dots, n\}$.
- 2) Identifikasi kumpulan kriteria. Jika ada k kriteria, maka dapat dituliskan
 $C = \{C_t \mid t=1, \dots, k\}$.
- 3) Membangun struktur hirarki dari masalah tersebut berdasarkan pertimbangan- pertimbangan tertentu

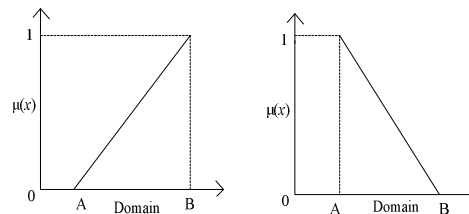


Gambar 2. Struktur hirarki masalah

2. Evaluasi himpunan fuzzy

Pada bagian ini, ada 4 aktivitas yang harus dilakukan, yaitu :

- 1) Memilih himpunan rating untuk derajat kepentingan dari setiap kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Himpunan rating biasanya direpresentasikan dalam bentuk variabel linguistik (x). Misalkan untuk himpunan rating pada variabel penting didefinisikan sebagai : (Bulan) = {januari, febuari, maret, april, mei, juni, juli, agustus, september, oktober, november, desember}.
- 2) Menentukan bobot-bobot setiap rating dari himpunan rating derajat kepentingan setiap kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya



Gambar 3. Representasi linear naik dan turun

- 3) Mengevaluasi derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.
- 4) Mengagregasikan bobot-bobot setiap rating dari himpunan rating derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya terhadap derajat kepentingan setiap kriteria. Operator yang digunakan pada metode agregasi umumnya berupa penjumlahan dan perkalian fuzzy. Kebanyakan metode agregasi yang digunakan adalah metode agregasi *mean*.

$$F_i = [1/k] [(S_{it} \cdot W_t) + (S_{it} \cdot W_t) + \dots + (S_{it} \cdot W_t)]$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$t = 1, 2, 3, \dots, n$$

keterangan :

F_i : indeks kecocokan fuzzy dari alternatif A_i yang mempresentasikan derajat kecocokan alternatif keputusan dengan kriteria keputusan yang diperoleh dari hasil agregasi S_{it} dan W_t .

Sit : bobot rating *fuzzy* untuk derajat kecocokan alternatif keputusan A_i dengan kriteria C_t

Wt : bobot rating *fuzzy* untuk derajat kepentingan kriteria C_t

k : banyaknya kriteria.

3. Seleksi alternatif yang optimal

- 1) Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi.
- 2) Memilih alternatif keputusan dengan nilai prioritas terbaik sebagai alternatif keputusan yang optimal .

Untuk mendapatkan himpunan fuzzy menggunakan Metode Mamdani dikenal juga dengan nama metode *Max-Min*. Metode Mamdani bekerja berdasarkan aturan-aturan linguistik. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim H. Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* (hasil), diperlukan 4 tahapan :

1. Pembentukan Himpunan *fuzzy*

Ada 3 himpunan dalam bentuk variabel linguistik yaitu :

1. (Bulan) = {januari, febuari, maret, april, mei, juni, juli, agustus, september,oktober,november, desember}.
2. (Kondisi) = {cerah, hujan}
3. (Citra awan) = {clear, fog, stratocumulus, cumulus, awan sedang, awan tinggi, dense, comulunimbus}

5. Aplikasi Fungsi imlikasi

Menyusun basis aturan, yaitu aturan-aturan berupa implikasi-implikasi *fuzzy* yang menyatakan relasi antara variabel *input* dengan variabel *output*. Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*. Bentuk umumnya adalah sebagai berikut :

Jika a adalah A_j dan b adalah B_j , maka c adalah C_i

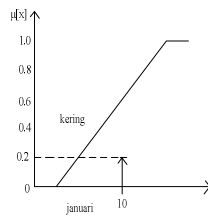
Contoh :

[R1] jika bulan januari dan kondisi cerah dan jenis awan colonimbus maka hari akan hujan

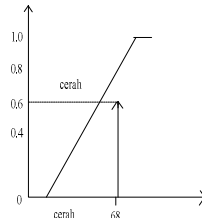
α -predikat = $\mu_{\text{januari}} \cap \mu_{\text{kondisi cerah}} \cap \mu_{\text{awan}}$

= min ($= \mu_{\text{januari}} [10]$, $= \mu_{\text{kondisi cerah}} [68]$, $= \mu_{\text{awan colonimbus}} [81]$)

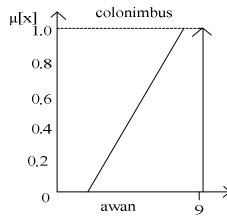
$$= \min(0.2; 0.6; 1) = 1$$



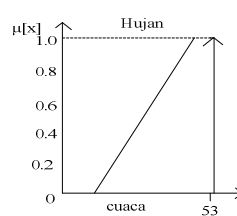
Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6



Gambar 3.7

6. Komposisi Aturan

Metode *Additive (Sum)* Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan penjumlahan terhadap semua *output* daerah *fuzzy*, Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \min(1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i])$$

dengan:

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

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

contoh :

Total = januari [10] + kondisi cerah [68] + awan colonimbus[81]

Keterangan :

Berdasarkan data curah hujan kota Tanjungpinang 2012, untuk menentukan bulan kering dan basah dengan rumus :

$$\text{Januari} = 21 / 10 * 100\% = 2,1$$

21 = hari cerah bulan januari tahun 2012

10 = hari hujan bulan januari tahun 2012

Maka bulan januari tergolong bulan kering tergolong dalam persamaan :

$$1,670 \quad Q < 3,000 = \text{kering}$$

Dalam menentukan bobot nilai maka setiap jenis bulan diberikan nilai seperti :

- 1) Menentukan jenis bulan sebagai berikut :
 Bulan kering = 10, agak kering = 20, sedang 30, agak basah 40, basah 50, sangat basah 60.
- 2) Menentukan nilai kondisi cuaca saat ini sebagai berikut :
 Nilai cerah pada bulan januari = $21 / 31 * 100 = 68$.
 Nilai hujan pada bulan januari = $10 / 31 * 100 = 32$.
- 3) Menentukan nilai awan sebagai berikut :
 $Cb = 9$, $Dense = 1$, $Ci = 1$, $Cc = 1$, $Cu = 9$, $Sc = 6$, $St = 3$, dan clear = 1
 Nilai awan =(Nama awan) x (Jumlah awan)
 Nilai awan = $Cb \times$ banyaknya awan dalam matrik.
 Nilai awan = $9 \times 9 = 81$.

7. Defuzzifikasi

Input dari proses penegasan adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan *real* yang tegas. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai tegas tertentu sebagai *output*.

Metode Mean of Maximum (MOM) Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

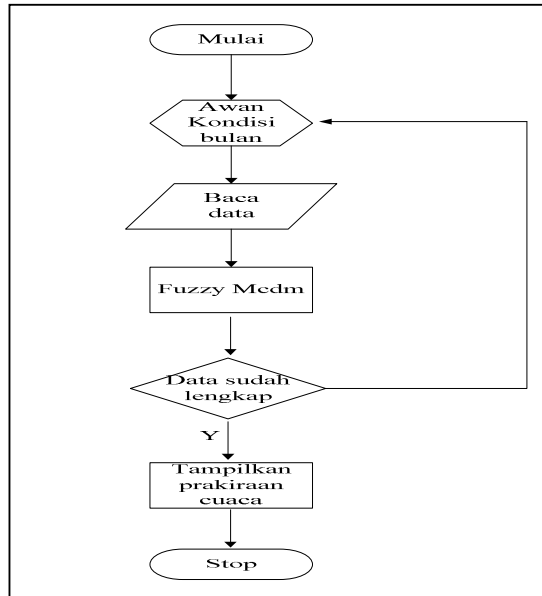
Contoh :

$$\text{Total} = \text{januari} [10] + \text{kondisi cerah} [68] + \text{awan colonimbus} [81] / 3 = 53$$

Dengan aturan : jika nilai ≥ 30 maka terjadi hujan, dan jika ≤ 30 maka cerah.

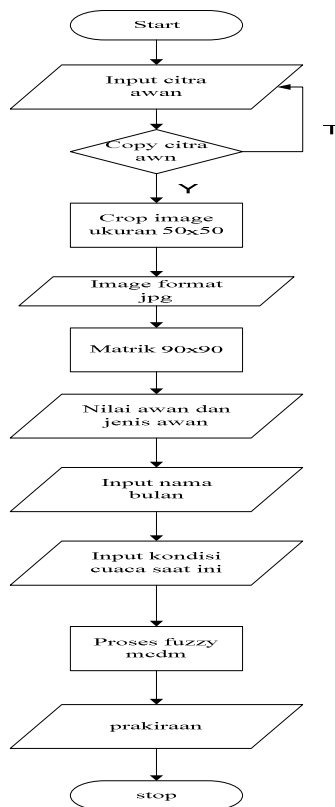
Keterangan :

Untuk mendapatkan suatu keputusan maka diberi nilai rata-rata, jika ≥ 30 maka suatu daerah dimungkin terjadi hujan, jika ≤ 30 maka suatu daerah mengalami kondisi cuaca yang cerah.



Gambar 8. Flowchar Fuzzy Mcdm

4. Perancangan Sistem



Gambar 9. flowchart aplikasi fuzzy mcdm untuk prakiraan cuaca

5. Implementasi Sistem

5.1 Pemilihan teknologi

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras meliputi pengadaan perangkat keras yang sesuai dengan perangkat keras tersebut. Adapun perangkat keras yang diperlukan untuk penerapan aplikasi ini adalah :

- a. Processor yang digunakan intel® cell™ 2 duo processor T6400 (2.0 GHz, 800 MHz FSB, 2 MB L2 Cache)
- b. *Harddisk* terpasang 160 Gb
- c. Memori terpasang 1 GB
- d. *VGA Card* terpasang 128 MB, rekomendasi umum adalah 64 MB
- e. *Mouse* dan *Keyboard*
- f. Layar monitor SVGA
- g. Printer

5.2 Pemilihan Bahasa Program

- a. Bahasa pada *Visual basic.net* telah mendukung OOP (*object oriented programing*)
- b. Memudahkan dalam desain tampilan
- c. *Visual basic.net* telah terintegrasi dengan bahasa pemrograman *visual studio* lainnya
- d. Pengembangan antar muka pengguna *platform windows* dapat dilakukan menggunakan *form-form windows*.

Tabel 1. Pengujian

Modul yang diuji	Proses pengujian	Hasil yang dicapai	Hasil yang diharapkan
Jenis awan	Menginput gambar dari citra satelit berdasarkan jenis warna dengan kode RGB	Mendapat nilai awan dan jenis awan	Mendapat nilai awan dan jenis awan Untuk melakukan prakiraan
Jenis Bulan	Menginput jenis bulan saat ini yang setiap bulan memiliki nilai yang berbeda berdasarkan proses perhitungan data cuaca tahun yang lalu	Mendapat bobot nilai untuk proses Fuzzy	Mendapat bobot nilai untuk proses Fuzzy
Kondisi cuaca saat ini	Menginput jenis cuaca saat ini seperti cerah atau hujan yang memiliki nilai berdasarkan proses perhitungan dari data cuaca tahun lalu	Mendapat bobot nilai untuk proses Fuzzy	Mendapat bobot nilai untuk proses Fuzzy
Fuzzy mcdm	Memproses beberapa kriteria seperti jenis awan, jenis bulan dan kondisi cuaca saat ini	Mendapat suatu keputusan untuk prakiraan cuaca	Mendapat suatu keputusan untuk prakiraan cuaca

6. Penutup

6.1 Kesimpulan

1. Dapat menambah wawasan bagi penulis dan masarakat dalam pendidikan
2. Analisis dan pengembangan sistem ini dapat menjadi perbandingan bagi teman-teman yang lain
3. Membantu membuat laporan hasil prakiraan cuaca, sehingga dapat memberikan informasi.
4. Kondisi cuaca yang tidak diketahui berpengaruh terhadap makluk hidup dibumi.
5. Penerapan logika fuzzy dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber pembelajaran.

6.2 Saran

Dalam penelitian maupun pengerjaan pembuatan skripsi ini terdapat beberapa saran :

1. Diharapkan aplikasi logika fuzzy untuk prakiraan cuaca dengan *metode multi criteria decision making* dapat memberi informasi cuaca dan pembelajaran.
2. Diadakan pelatihan pada pengguna mengenai sistem baru ini.
3. Pengguna diharapkan untuk memperhatikan kekurangan dan kelemahan aplikasi ini, agar dapat dicari segera penyelesaian masalahnya.
4. Saran lain yang deiberikan, mari kita kembangkan dan majukan lagi perkembangan ilmu dan analisis yang telah kita pelajari untuk menjadi yang lebih baik lagi.

7. Daftar Pustaka

Hanif Al Fatta, Analisi & Peancangan Sistem, C.V Andi Offset, Yogyakarta, 2007

Budi Sutejo Darma Oetomo, Perancangn dan Pengembangan Sistem Informasi, CV Andi Offset, Yogyakarta, 2002

Rahmat Priyanto, Visual Basic.Net 2008, C.V Andi Offset Bandung, 2009

Eko Priyo Utomo, Membuat Aplikasi Dengan Visual Basic.Net, CV Yrama Widya, Bandung , 2006

Hendrayudi, Dasar-dasar Pemograman Visual Basic. Net 2008 P.T Sarana Tutorial Nurani Sejahtera, 2011

Handi Chandra, Visio 2003, Maxicom, Palembang 2006

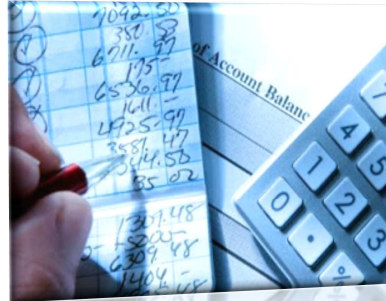
Agus Naba, Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab, Andi Yogyakarta, Malang, Januari 2009

I Acne Gunarsih Kartasapoetra, Klimatologi: Prngaruh iklim terhadap tanah dan tanaman, Bumi Aksara

Bayong Tjasyono HK, Meteorologi Terapan, ITB, 2008

PENENTUAN HARGA OPSI PUT AMERIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MONTE CARLO KUADRAT TERKECIL UNTUK ASET TUNGGAL

Fahrudin Muhtarulloh
Staf Pengajar STT Indonesia Tanjungpinang



Abstrak

Dalam tulisan ini dibahas tentang penentuan nilai opsi put Amerika menggunakan simulasi Monte Carlo Kuadrat Terkecil (LSM). Masalah utama dalam penentuan harga opsi adalah mencari titik waktu berhenti yang mengoptimalkan keuntungan opsi ketika dilakukan exercise pada waktu tersebut. Metode Monte Carlo digunakan untuk mendapatkan nilai dari beberapa parameter yang tidak diketahui seperti harga saham di masa depan. Metode kuadrat terkecil digunakan untuk menaksir nilai kekontinuan opsi dari data harga saham yang diperoleh dari simulasi.

1. Pendahuluan

Pasar modal adalah tempat atau sarana yang mempertemukan pemilik modal (investor) dengan sejumlah produk keuangan (sekuritas) yang sangat beragam. Pasar modal terbagi dalam pasar obligasi jangka panjang, pasar saham, reksa dana, serta pasar instrument derivatif (opsi dan kontrak berjangka). Hull (2006) menjelaskan bahwa sekuritas derivatif (turunan) adalah aset keuangan yang nilainya diturunkan dari aset yang induk atau aset acuan (*underlying asset*). Selanjutnya kuritas derivatif terbagi dalam dua jenis yaitu kontrak berjangka (*future contract*) dan kontrak opsi (*option contract*).

Opsi adalah suatu perjanjian yang memberi hak pada pemiliknya, tetapi bukan kewajiban untuk membeli atau menjual suatu aset tertentu pada harga yang telah disepakati dalam kontrak (*strike price, exercise price*) selama jangka waktu tertentu. Jika hak untuk menjual atau membeli saham dalam kontrak opsi dilakukan maka dikatakan opsi tersebut di eksekusi atau di-*exercise*. Pemegang/

pemilik kontrak opsi biasanya disebut *holder*. Kontrak opsi diperdagangkan di lantai bursa dan juga di luar bursa efek. *Chicago Board Options Exchange* (CBOE). Bursa efek tersebut dapat diakses melalui alamat web berikut www.cboe.com.

Salah satu metode numerik yang akan digunakan dalam tesis ini adalah simulasi. Metode simulasi dipandang lebih memperhatikan data historis untuk memprediksikan masa yang akan datang sebagai gambaran dari suatu data. Salah satu metode numerik yang digunakan untuk menentukan harga opsi Amerika adalah simulasi Monte Carlo. Metode ini menghendaki percobaan-percobaan dengan sistematis dan menggunakan bilangan acak yang dibangkitkan oleh sebuah program komputer. Dimulai dengan persamaan pemrograman, yang mengkomodir gagasan bahwa harga opsi Amerika adalah masalah mengetahui pada setiap titik waktu, apakah opsi akan dieksekusi atau tidak. Tujuan akhirnya adalah menentukan kapan akan melakukan eksekusi tersebut. Dalam hal ini harga opsi *put* tipe Amerika yang akan menjadi fokus penelitian.

2. Landasan Teori

2.1. Nilai Opsi *Put* Amerika

Hull (2006) menjelaskan bahwa nilai opsi terdiri dari dua unsur utama yaitu nilai intrinsik dan nilai waktu (*time value*). Nilai intrinsik adalah nilai yang menggambarkan keuntungan yang diperoleh investor jika menjalankan opsi. Lebih jauh lagi, nilai intrinsik opsi *put* adalah pengurangan nilai kontrak (K) dengan harga saham pokok dipasar (S_t). Misalkan S adalah harga saham dan K merupakan harga kontrak (*strike price*). Shapiro (2002) menjelaskan beberapa istilah berkaitan dengan nilai intrinsik opsi, yaitu *In the money*, *At the money* dan *Out the money*. *In the money* adalah keadaan di mana $S < K$, *At the money* merupakan keadaan di mana $S = K$, dan *Out the money* adalah keadaan di mana $S > K$. Sehingga opsi *put* akan dieksekusi (*exercise*) pada kondisi *In the money*.

2.2. Parameter Opsi *Put* Amerika

Dalam penentuan nilai opsi *put* Amerika memiliki beberapa parameter yang akan mempengaruhi nilai opsi yaitu sebagai berikut.

1. Harga Saham Awal (S_0) dan Harga Kontrak/ *Strike Price* (K)

Harga saham awal (S_0) adalah harga saham (*underlying asset*). Sedangkan harga kontrak adalah harga saham yang nilainya telah disepakati ketika pemegang opsi melakukan *exercise* (menjalankan opsi) pada waktu t .

2. Waktu Jatuh Tempo (T)

Waktu jatuh tempo adalah batas akhir untuk melakukan *exercise*. Sebuah opsi untuk saham yang sama akan memiliki nilai (harga) yang berbeda ketika waktu jatuh temponya berbeda.

3. Volatilitas Pergerakan Harga Saham (σ)

Volatilitas (penyimpangan) adalah tingkat ketidakpastian mengenai pergerakan harga saham pokok (*underlying asset*) di masa mendatang.

4. Suku Bunga Bebas Risiko (r)

Suku bunga bebas risiko adalah suku bunga yang diasumsikan konstan terhadap waktu, artinya $\mu = r$.

2.3 Model Pergerakan Harga Saham

Hull (2006) menjelaskan bahwa dalam waktu yang singkat, Δt diasumsikan bahwa *return* saham berdistribusi normal, yaitu $\frac{\Delta S}{S} \approx \phi(\mu\Delta t, \sigma^2\Delta t)$. Dimana μ adalah ekspektasi return dan σ besarnya volatilitas. Selain itu diasumsikan juga bahwa nilai saham mengikuti proses markov, artinya untuk memprediksi nilai saham pada masa depan/ besok hanya memerlukan data hari ini.

Persamaan matematika yang digunakan dalam mengestimasi perubahan harga saham adalah sebagai berikut dengan $Z \sim N(0,1)$.

$$S(t + dt) = S(t) \exp \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma Z \sqrt{dt} \right] \quad (2.3.1)$$

2.4. Metode Kuadrat Terkecil

Tujuan utama metode ini adalah meminimumkan jumlah kuadrat galat dalam memprediksikan nilai Y_i dengan $\alpha + \beta X_i$; $i = 1, 2, \dots, n$ yaitu persamaan berikut.

$$S(\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^n (Y_i - (\alpha + \beta X_i))^2 \quad (2.4.1)$$

Dalam tesis ini untuk mencari nilai b digunakan persamaan berikut:

$$b = \text{inv}(Z^T Z) Z^T Y \quad (2.4.2)$$

dimana Z matriks berukuran $(m \times 3)$, yaitu $Z = \begin{bmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 \\ 1 & x_2 & x_2^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_m & x_m^2 \end{bmatrix}$,

m menyatakan jumlah lintasan *in-the-money*, Y adalah matriks berukuran $(m \times 1)$ yaitu present value dari nilai kekontinuan satu periode ke depan untuk lintasan *in-the-money*, b matriks berukuran (3×1) .

Bukti:

$$Z b = Y$$

$$Z^T (Zb) = Z^T Y$$

$$(Z^T Z) b = Z^T Y$$

$$(Z^T Z)^{-1} (Z^T Z) b = (Z^T Z)^{-1} Z^T Y$$

$$b = (Z^T Z)^{-1} Z^T Y.$$

2.5. Teorema Limit Pusat

Higham (2004) menjelaskan bahwa untuk n yang cukup besar dari variabel random i.i.d akan mendekati distribusi normal. Hal ini disebut sebagai teorema limit pusat. Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n barisan variabel independen yang berdistribusi identik (i.i.d) yang mempunyai rata-rata μ dan variansi σ^2 dan misalkan

$$S_n = \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.5.1)$$

Teorema limit pusat mengatakan bahwa untuk n yang cukup besar, S_n akan mengikuti distribusi $N(n\mu, n\sigma^2)$. dimana $(S_n - n\mu)/\sigma\sqrt{n}$ akan mendekati distribusi $N(0,1)$ artinya untuk setiap x diperoleh:

$$P\left(\frac{S_n - n\mu}{\sigma\sqrt{n}} \leq x\right) \rightarrow N(x) \quad (2.5.2)$$

dimana $n \rightarrow \infty$

Persamaan di atas berkaitan dengan *convergen distribusi*. Dapat dikatakan bahwa fungsi distribusi untuk

$(S_n - n\mu)/\sigma\sqrt{n}$ konvergen pada nilai $N(x)$.

2.6. Present Value (Diskonto)

Nilai uang sangat dipengaruhi oleh perjalanan waktu. Nilai uang pada saat ini disebut *present value* tidak akan sama dengan nilai uang tersebut pada waktu yang akan datang disebut *future value*.

$$FV_t = PV_0 \left(1 + \left(\frac{r^{(m)}}{m} \right)^{mt} \right) \quad (2.6.1)$$

di mana

FV_t = *Future value* pada periode ke t

PV_0 = *Present value*

$r^{(m)}$ = suku bunga

t = periode waktu (tahun)

m = banyaknya pembayaran bunga dalam 1 tahun.

Jika bunga diberikan pada setiap saat (bunga majemuk kontinu), artinya $m \rightarrow \infty$, maka diperoleh rumus *future value* untuk bunga majemuk kontinu adalah sebagai berikut:

$$FV_t = PV_0 e^{r^{(m)}t} \quad (2.6.2)$$

Dari persamaan (2.6.2) diperoleh rumus *present value* bunga majemuk kontinu sebagai berikut:

$$PV_0 = FV_t e^{-r^{(m)}t} \quad (2.6.3)$$

2.7. Kelebihan Metode Simulasi Monte

Carlo

Jia (2009) menjelaskan kelebihan-kelebihan dari metode Monte Carlo sebagai berikut:

1. Memiliki kemampuan untuk mengikutis suatu model untuk kemudian dikembangkan pelaksanaannya dalam komputer.
2. Dapat digunakan dan lebih cocok dalam mengatasi masalah dimensi yang lebih tinggi.

3. Pembahasan

3.1. Opsi Amerika

Opsi Amerika adalah sama seperti opsi Eropa kecuali bahwa pemegang kontrak opsi jenis ini dapat menjalankan opsinya (*exercise*) pada setiap waktu antara waktu sebelum tanggal jatuh tempo (*maturity*). Opsi Amerika baik call atau put adalah memberikan hak (bukan kewajiban) kepada pemegang kontrak opsi untuk membeli atau menjual saham dengan harga K (*strike price*) yaitu harga yang telah ditentukan oleh pihak yang mengeluarkan kontrak opsi tersebut setiap waktu sebelum jatuh tempo, T . Waktu *exercise* dapat direpresentasikan sebagai waktu untuk mengakhiri umur opsi (*stopping time*).

3.2. Metode Monte Carlo Kuadrat

Terkecil untuk menilai opsi Put

Amerika (*Least Square Monte Carlo*)

Dalam simulasi Monte Carlo diambil beberapa asumsi, yaitu:

1. Pergerakan harga saham mengikuti distribusi lognormal.
2. Saham tanpa dividen.
3. Tidak terdapat kesempatan arbitrase.
4. Harga saham dinilai pada suku bunga tanpa risiko.

Jackel (2001) menjelaskan langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menggunakan simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut.

1. Simulasikan sebuah lintasan harga saham di bawah kondisi bebas risiko pada selang waktu tertentu.
2. Diskontokan *payoff* yang bersesuaian dengan lintasan pada suku bunga tanpa risiko.
3. Ulangi prosedur di atas untuk jumlah simulasi yang cukup besar.
4. Hitung mean aliran kasyang didiskontokan untuk memperoleh nilai opsi.

Longstaff (2001) memperkenalkan simulasi Monte Carlo kuadrat terkecil sebagai alat yang mudah untuk menilai Opsi Amerika. Pada setiap titik waktu *exercise*, pemegang opsi membandingkan *payoff* dari *early exercise* (*exercise* pada saat ini) dengan ekspektasi *payoff* yang diperiode selanjutnya. Jika *payoff* dari *early*

exercise lebih tinggi, maka opsi di-*exercise* sekarang. Namun jika tidak maka opsi tidak akan di-*exercise* hari ini (opsi akan dibiarkan hidup).

Algoritma menentukan nilai opsi put Amerika dengan menggunakan metode *Least Square Monte Carlo Method* (LSM) adalah sebagai berikut: Langkah pertama adalah membangkitkan harga saham pada saat t , S_t , dimana $t_0 < t \leq T$ sebanyak M simulasi. Langkah kedua adalah menghitung harga opsi put Amerika untuk sejumlah M simulasi dengan hasil langkah pertama sebagai inputnya. Langkah terakhir adalah menggunakan hasil dari langkah kedua untuk menentukan estimasi harga opsi put Amerika yang dicari beserta variansi dan standar error.

3.2.1. Membangkitkan Harga

Saham

Data saham dapat diperoleh dari data real ataupun data simulasi. Dari data tersebut akan diperoleh informasi harga saham awal, S_0 dan tingkat perubahan harga saham σ (volatilitas)

$$\begin{aligned} Var &= \sigma_{\text{harian}}^2 \\ &= \frac{1}{n-1} \left[\sum_{t=1}^n (X_t^2 - \bar{X}^2) \right] \end{aligned} \quad (3.2.1)$$

$$\sigma_{\text{tahunan}} = \sigma_{\text{harian}} \times \sqrt{252}$$

Selanjutnya dapat dibangkitkan harga saham pada saat t , S_t , dimana $t_0 < t \leq T$. Banyaknya perubahan harga saham yang terjadi selama selang umur opsi adalah N . Oleh karena itu, periode perubahan harga saham, $dt = \frac{T}{N}$

$$S(t + dt) = S(t) \exp \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma Z \sqrt{dt} \right] \quad (3.2.3)$$

Persamaan (3.2.3) inilah yang akan digunakan dalam proses membangkitkan harga saham dimana suku bunga bebas risiko, r sebagai estimasi dari μ dan σ adalah volatilitas perubahan harga serta Z adalah bilangan random berdistribusi normal baku yang dibangkitkan oleh komputer. Sehingga akan diperoleh harga saham sebanyak N buah untuk setiap simulasi.

3.2.2. Mencari Nilai Opsi Put Amerika untuk Masing-masing Simulasi

Dengan mengasumsikan bahwa kesempatan melakukan *exercise* adalah diskrit, nilai opsi dipenuhi oleh persamaan berikut:

$$V_n = \max_{n = 1, \dots, N-1} (h_n(S), H_n(S)), \quad (3.2.4)$$

Dengan $H_n(S)$ adalah nilai kekontinuan saat t_n , $S(t_n) = S$, $h_n(S)$ adalah *payoff* dari *exercise* pada saat t_n . Saat jatuh tempo $t_N = T$, diperoleh $V_N(S) = h_N(S)$ dengan kata lain $H_N(S) = 0$. Ekspektasi dari kekontinuan adalah bersyarat terhadap informasi yang ada pada titik waktu tersebut, atau secara rekursif dapat diperoleh sebagai berikut:

$$H_n(S) = E \max \left[\begin{array}{l} (h_{n+1}(S_{t_{n+1}}), \\ H_{n+1}(S_{t_{n+1}})) \\ S(t_n) = S \end{array} \right]$$

Ekspektasi bersyarat di atas dapat ditaksir dengan:

$$H_n(S) \approx \sum_{m=0}^M \alpha_{nm} \phi_{nm}(S)$$

Dengan $\phi_{nm}(S)$ adalah fungsi basis yang dipilih dan koefisien α_{nm} ditentukan dengan proyeksi kuadrat terkecil dari data-data simulasi yang ada. Untuk memperoleh fungsi ekspektasi bersyarat di atas, regresikan *payoff* dari kekontinuan yang mungkin terhadap sebuah fungsi basis. Nilai yang diperoleh adalah ekspektasi nilai kekontinuan. Selanjutnya, bandingkan nilai kekontinuan ini dengan nilai *early exercise* dan menentukan keputusan *exercise* yang optimal.

Algoritma penentuan nilai opsi put Amerika

N = Asumsi banyaknya perubahan harga saham selama umur opsi.

M = Banyaknya simulasi yang dilakukan.

m = Banyaknya lintasan *in-the-money* pada suatu titik waktu.

K = Matriks berukuran $M \times 1$ di mana entri-entri matriks tersebut adalah harga kontrak opsi.

1. Bangkitkan Harga Saham pada waktu t_1, t_2, \dots, t_N sebanyak M kali simulasi, sehingga terdapat M lintasan harga saham (lintasan).
2. Untuk titik waktu $N-1$, hitung nilai *exercise* untuk semua lintasan pada waktu $N-1$ yaitu, $h = \max(K - S_{N-1}, 0)$.
3. Cari lintasan *in-the-money* artinya $h = \max(K - S_{N-1}, 0) > 0$. Simpan nomor baris lintasan *in-the-money* ke dalam matriks kolom $R_{m \times 1}$.
4. Untuk lintasan *in-the-money* simpan harga saham yang bersesuaian ke dalam matriks kolom $X_{m \times 1}$.
5. Hitung $Y_{m \times 1} = H(R, N - 1 + 1)e^{-rdt}$.

di mana Y adalah present value dari nilai kekontinuan satu periode ke depan untuk lintasan yang *in-the-money*. Y merupakan matriks kolom berdimensi m . C berorde $mx1$, merupakan matriks nilai kekontinuan satu periode ke depan di mana barisnya ditentukan oleh matriks R .

$$6. \quad b = \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} = (Z^T Z)^{-1} Z^T Y$$

$$\text{di mana } Z = \begin{bmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 \\ 1 & x_2 & x_2^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_m & x_m^2 \end{bmatrix}$$

$$7. \quad \hat{Y} = H(R, N-1) = Z b.$$

8. Keputusan *exercise* pada titik waktu $N-1$, dinotasikan $W(R, N-1)$.

$W(R, N-1) = 1$, jika $h(R, N-1) > H(R, N-1)$ dan $W(R, N-1) = 0$, jika lainnya. Selanjutnya koreksi keputusan *exercise* pada waktu masa depan setelah $N - 1$, dengan aturan berikut jika $W(R, p)$ bernilai 1 maka buat jadi 0 semua nilai $W(R, p+1)$, $W(R, p+1) \dots W(R, N)$ di mana $p = N - 1, N - 2, \dots, 1$

9. Jika $W(R, N-1) = 1$ maka nilai $H(R, N-1)$ diganti dengan $h(R, N-1)$. jika $W(R, N-1) = 0$ maka $H(R, N-1)$ diganti dengan $H(R, N-1 + 1)e^{-rdt}$.

10. Kembali ke langkah (2) untuk $N-2, N-3, \dots, 1$. Hasilnya didapatkan aturan berhenti yang optimal untuk setiap waktu pada setiap lintasan.

11. $V(R) = \exp(-r \cdot i \cdot dt) \cdot \text{maks}(k - S(R, i), 0)$; $i = 1, 2, 3, \dots, 9$.

Setelah lintasan-lintasan aliran kas dan aturan berhenti saat t_{N-1} telah ditentukan, kemudian secara rekursif mengulangi proses tersebut untuk $t_{N-2}, t_{N-3}, \dots, t_1$. Hasilnya didapatkan aturan berhenti yang optimal untuk setiap waktu pada setiap lintasan. Setelah aliran kas ditemukan, selanjutnya bisa menghitung taksiran/estimasi dari nilai opsi dengan mendiskontokan tiap aliran kas ke waktu nol (langkah 11).

3.2.3. Mencari Estimasi Nilai Opsi Put Amerika

Adapun nilai estimasi nilai opsi put Amerika diperoleh dengan cara mencari rata-rata dari nilai V yang diperoleh dari M kali simulasi seperti diberikan dari subbab 3.2.2, dalam bahasa matematika ditulis dengan persamaan berikut ini.

$$P = E[V] = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M V_i \quad (3.2.6)$$

Sedangkan standar error dan selang kepercayaannya dicari dengan persamaan berikut:

$$se = \sqrt{\frac{\sigma^2}{M}} \quad (3.2.7)$$

$$conf = [P - 1.96se, P + 1.96 se]$$

4. STUDI KASUS

4.1.

```
ERROR: syntaxerror
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:
```