PENERAPAN KALKULUS DIFERENSIAL DALAM MENENTUKAN BIAYA MARGINAL DAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Matematika (S.Pd)

Oleh

TRI DEKA SARI
NPM.1211050070

Jurusan: Pendidikan Matematika

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG 1438 H / 2016 M

PENERAPAN KALKULUS DIFERENSIAL DALAM MENENTUKAN BIAYA MARGINAL DAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelas-Gelar Sarjana S1 Dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh

Tri Deka Sari
NPM. 1211050070

Jurusan : Pendidikan Matematika

Pembimbing I : Mujib, M.Pd

Pembimbing II : M. Syazali, M.Si

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1438 H/2016 M

ABSTRAK

PENERAPAN KALKULUS DIFERENSIAL DALAM MENENTUKAN BIAYA MARGINAL DAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM

Oleh:

Tri Deka Sari

Kalkulus diferensial adalah salah satu cabang kalkulus dalam matematika yang mempelajari bagaimana nilai suatu fungsi berubah menurut perubahan *input* nilainya. Selama ini baik masyarakat maupun perusahaan belum banyak yang mengetahui bahwa matematika banyak manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari contohnya materi kalkulus diferensial. Bagi perusahaan kalkulus diferensial dapat dipergunakan sebagai analisis biaya untuk menghitung biaya marginal dan keuntungan maksimum.

Pendekatan yang digunakan untuk menentukan keuntungan maksimum yaitu pendekatan marjinal yaitu membandingkan biaya marjinal (MC) dan pendapatan marjinal (MR). Laba maksimum akan tercapai pada saat $MR = MC.$ Kurva biaya diperoleh melalui analisa biaya tetap dan biaya variabel, dan didapat dari data sekunder. Kurva permintaan diperoleh dari data barang yang dibeli atau diminta konsumen pada berbagai tingkat harga. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, diperoleh persaman kurva biaya untuk kursi tamu tipe minimalis yaitu $TC = 4.528.000Q + 9.273.666{,}666$, sedangkan persamaan kurva permintaan untuk kursi tamu tipe minimalis yaitu $P = -69.281{,}915Q + 6.611.170{,}213$. Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe minimalis sebesar $Rp. 4.528.000$ dan Keuntungan maksimum tercapai apabila kursi tamu tipe minimalis dijual sebesar $Rp. 5.502.659{,}573$ per set dan sebanyak 16 set. untuk kursi tamu tipe Monaco persamaan kurva biayanya yaitu $TC = 5.728.000Q + 9.273.666{,}666$, sedangkan persamaan kurva permintaannya yaitu $P = -71.284{,}404Q + 7.722.018{,}349$. Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe monaco sebesar $Rp\ 5.728.000$ dan Keuntungan maksimum tercapai apabila kursi tamu tipe Monaco dijual sebesar $Rp. 6.724.036{,}693$ per set dan sebanyak 14 set dan untuk kursi tamu tipe virginia persamaaan kurva biayanya yaitu $TC = 6.528.000Q + 9.273.666{,}666$, sedangkan persamaan kurva permintaannya yaitu $P = -105.639{,}098Q + 9.080.451{,}128$. Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe virginia sebesar $Rp\ 6.528.000$ dan Keuntungan maksimum tercapai apabila kursi tamu tipe virginia dijual sebesar $Rp. 7.707.142{,}854$ per set dan sebanyak 13 set .

Kata Kunci: Kalkulus Diferensial, Kurva Biaya, Kurva Permintaan, Biaya Marjinal, Pendapatan Marjinal, Keuntungan Maksimum

KEMENTRIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl.Letkol.H.Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung telp (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi	:	**PENERAPAN KALKULUS DIFERENSIAL DALAM MENENTUKAN BIAYA MARGINAL DAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM**
Nama	:	Tri Deka Sari
NPM	:	1211050070
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan	:	Pendidikan Matematika

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Mujib, M.Pd.	**M. Syazali, M. Si.**
NIP.19691108 200003 1 001	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dr. Nanang Supriadi, M.Sc.
NIP. 19791128 200501 1 005

KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Let. Kol. Hendro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung. Telp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PENERAPAN KALKULUS DIFERENSIAL DALAM MENENTUKAN BIAYA MARGINAL DAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM**. Disusun oleh **TRI DEKA SARI NPM 1211050070**, **Jurusan Pendidikan Matematika**, telah diujikan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada tanggal 27 Desember 2016 pukul 08.00 s.d 10.00 WIB.

TIM MUNAQASYAH

Ketua	**: Drs. H. Abdul Hamid, M.Ag.**	**(……………........)**
Sekretaris	**: Iip Sugiharta, M.Si.**	**(…….…………..)**
Penguji Utama	**: Dr. Nanang supriadi, M.Sc.**	**(……………..…..)**
Penguji Kedua	**: Mujib, M.Pd.**	**(...........………...)**
Pembimbing	**: M. Syazali, M.Si.**	**(………………...)**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.
NIP. 19560810 198703 1 001

MOTTO

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ لَا تَأۡكُلُوٓاْ أَمۡوَٰلَكُم بَيۡنَكُم بِٱلۡبَٰطِلِ إِلَّآ أَن تَكُونَ تِجَٰرَةً
عَن تَرَاضٖ مِّنكُمۡۚ وَلَا تَقۡتُلُوٓاْ أَنفُسَكُمۡۚ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ بِكُمۡ رَحِيمٗا ٢٩

Artinya: *"Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang Berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. dan janganlah kamu membunuh dirimu; Sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.*(Q.S An-Nisa : 29)[1]

[1] Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Bandung: CV. Toha Putra, 2007), (Q.S. An - Nisa: 83)

PERSEMBAHAN

Skripsiku ini kupersembahkan kepada:

1. Ayahanda Umar Hasan dan ibunda Titin Sumarni yang telah membesarkan, mendidik dan senantiasa mendo'akan kesuksesanku.
2. Kakak-kakak dan adik-adikku tercinta Satriansyah, Lusi Iriyana, Dina Martiana, Aris Selta Kurniawan dan Meli Damayanti yang telah mendoakan dan memberikan motivasi.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di desa Tiuh Balak Pasar, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan, pada tanggal 17 Agustus 1995 M. Terlahir sebagai anak ke tiga dari enam bersaudara dari pasangan ayahanda Umar Hasan dan ibunda Titin Sumarni.

Penulis mengawali pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Tiuh Balak Pasar Baradatu Way Kanan lulus pada tahun 2006. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 01 Baradatu Way Kanan lulus pada tahun 2009. Selanjutnya melanjutkan sekolah ke Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 01 Baradatu Way Kanan lulus pada tahun 2012. Kemudian pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi di Institute Agama Islam Negeri (IAIN) Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika angkatan 2012 kelas A. Pada bulan Agustus 2015 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Triharjo 2, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan. Pada bulan November 2015 penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAN 09 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَـٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Alhamdulillah hirrobbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " penerapan kalkulus diferensial dalam menentukan biaya marjinal dan keuntungan maksimum".

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana pendidikan matematika di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung. Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari berbagai pihak yang membantu. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc. selaku ketua jurusan pendidikan matematika.
3. Bapak Mujib, M.Pd. selaku pembimbing I dan Bapak M. Syazali, M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmunya, dan memotivasi penulis.
4. Bapak dan ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi kepada penulis.
5. Bapak Dede Andrean selaku Pemilik Tunas Jati Jaya Ukiran jepara.
6. Teman-teman seperjuangan jurusan pendidikan matematika angkatan 2012 khususnya kelas A (Ririn, Isti, Hikmah, Linda, Nida, Maya, Eti, Ceni, Nisa, Anis, Okta, Elia, Putri, Mina, Budi, Angga, Muhli, Reki, Rahmad, Daus, Jalu, Ridwan, Ari) terima kasih atas canda dan tawa yang telah kalian berikan.

7. Sahabat seboponganku (Iin Nurhidayati Wahidah, Asruriah, Efrida, Popi Indriani, Hesti Rianti, Fita) terima kasih atas kekeluargaan selama ini, terima kasih telah mengajarkanku arti persahabatan sejati.
8. Teman-teman kosan taman prasanti 2 (Ruli Oktaviani, Maryam, Ulfa, Nissa, Arni, Silvia) terimakasih atas kekeluargaan, canda dan tawa yang diberikan selama ini.
9. Kelompok KKN 100 Desa Panglong 2 Kecamatan Triharjo Kabupaten Lampung Selatan (Nurul, Febri, Dia, Marissa, Ayu, Aqila, Dina, Widar, Lia, Ikhwan, Andre, shukri) terimakasih atas kekeluargaan, canda dan tawa yang diberikan selama ini.
10. Kelompok PPL SMA 9 Bandar Lampung (Yanti, Eva, Nining, Fitri, Sabda, Lia, Halimah, Ucok, Edo, Egi, Yuli, Tri, Hasan) terimakasih telah menjadi kelompok yang solid, yang saling membantu satu sama lain.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas amal kebaikan bapak-bapak, ibu-ibu serta teman-teman sekalian. Penulis juga menyadari keterbatasan kemampuan yang ada pada diri penulis, untuk itu segala saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini berguna bagi diri penulis khususnya dan pembaca pada umunya. Aamiin.

Bandar Lampung,   November 2016

Tri Deka Sari
NPM. 1211050070

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

Halaman

DAFTAR GAMBAR

Halaman

DAFTAR SIMBOL

$f(x)$	: Fungsi (x)
$f'(x)$, $D_x f(x)$ dan $\frac{dy}{dx}$	: Turunan
∞	: Tak hingga
$-\infty$	: Negatif tak hingga
k	: Konstanta
$+$	: Tambah
$-$	: Kurang
$\times$	: Kali
$\div$ atau /	: Bagi
$<$	: Kurang dari
$>$	: Lebih dari
$=$	: Sama dengan
$\neq$	: Tidak Sama dengan
$\blacksquare$	: Terbukti
$\uparrow$	: Meningkat atau naik
TC	: *Total Cost*
FC	: *Fixed cost*
VC	: *Variable Cost*
MC	: *Marginal Cost*
AC	: Biaya Rata-rata
TR	: *Total Revenue*
MR	: *Marginal Revenue*
π	: Keuntungan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kalkulus dalam (bahasa latin yaitu : *calculus,* artinya "batu kecil", untuk menghitung) adalah cabang ilmu matematika yang mencakup limit, turunan, integral, dan deret takterhingga. Kalkulus adalah ilmu yang mempelajari perubahan, sebagaimana geometri yang mempelajari bentuk dan aljabar yang mempelajari operasi dan penerapannya untuk memecahkan persamaan. Kalkulus memiliki aplikasi yang luas dalam bidang-bidang sains ekonomi, dan teknik serta dapat memecahkan berbagai masalah yang tidak dapat dipecahkan dengan aljabar elementer.

Kalkulus memiliki dua cabang utama, kalkulus diferensial dan kalkulus integral yang saling berhubungan melalui teorema dasar kalkulus. Pelajaran kalkulus adalah pintu gerbang menuju pelajaran matematika lainnya yang lebih tinggi, yang khusus mempelajari fungsi dan limit, yang secara umum dinamakan analisis matematika.[2]

Kalkulus diferensial adalah salah satu cabang kalkulus dalam matematika yang mempelajari bagaimana nilai suatu fungsi berubah menurut perubahan *input* nilainya. Turunan dari suatu fungsi pada titik tertentu menjelaskan sifat-sifat fungsi yang mendekati nilai *input*.

---

[2]"Sejarah Kalkulus" (On-line), tersedia di: https://astutisetyoningsih.blogspot.co.id/p/sejarah-kalkulus.html?m=1 (Rabu, 12-10-2016: 09.20 p.m).

Proses pencarian turunan disebut pendiferensialan (*differentiation*). Teorema dasar kalkulus menyatakan bahwa pendiferensialan adalah proses keterbalikan dari pengintegralan. Turunan mempunyai aplikasi dalam semua bidang kuantitatif. Di fisika, turunan dari perpindahan benda terhadap waktu adalah kecepatan benda, dan turunan dari kecepatan terhadap waktu adalah percepatan. Hukum gerak kedua Newton menyatakan bahwa turunan dari momentum suatu benda sama dengan gaya yang diberikan kepada benda.

Laju reaksi dari kimia juga merupakan turunan. Menurut riset operasi, turunan menentukan cara paling efisien dalam memindahkan bahan dan mendesain pabrik. Turunan dapat memberikan strategi yang paling baik untuk perusahaan yang sedang bersaing yaitu dengan menerapkan teori permainan. Turunan sering digunakan untuk mencari titik ekstrenum dari sebuah fungsi. Persamaan-persamaan yang melibatkan turunan disebut persamaan diferensial dan sangat penting dalam mendeskripsikan fenomena alam, turunan dan perampatannya (*generalization*) sering muncul dalam berbagai bidang matematika, seperti analisis kompleks, analisis fungsional, geometri diferensial, dan bahkan aljabar abstrak.[3]

Mebel atau furnitur adalah perlengkapan rumah yang mencakup semua barang seperti kursi, meja, dan lemari. Mebel atau furnitur adalah semua benda yang ada di rumah dan digunakan oleh penghuninya untuk duduk, berbaring, ataupun

[3] "Kalkulus Diferensial" (On-line), tersedia di: https://www.scribd.com/mobile/document/76378691/kalkulus-diferensial (Minggu, 10-12-2016: 10.10 p.m).

menyimpan benda kecil seperti pakaian atau cangkir. Mebel terbuat dari kayu, papan, kulit, sekrup, dll.

Mebel akan terasa fungsinya jika tidak ada di rumah. Manusia akan terpaksa duduk berselonjor, tidur di lantai dan kedinginan, membuka laptop di lantai, pakaian tergeletak di lantai, kaki cepat kesemutan, tidur dan bekerja juga tidak nyaman, barang-barang berantakan. Terasa manfaat mebel atau *furniture* membuat rumah kita nyaman untuk beristirahat, bekerja, serta membantu rumah kita menjadi lebih rapi. Mebel bukan hanya bermanfaat untuk kenyamanan dan kerapian rumah saja tetapi juga mengusung makna-makna sosial yang menegaskan status sosial.

Perusahaan Tunas Jati Jaya Ukiran Jepara berlokasi di Jln. Pulau Sebesi No. 52 Sukarame, Bandar Lampung adalah perusahaan perseorangan yang bergerak di bidang manufaktur dalam pengolahan meubel. Sebagian besar proses produksi dilakukan atas dasar pesanan untuk memenuhi kebutuhan atau pesanan para pelanggan, hanya sebagian kecil produk saja yang diproduksi secara massa untuk mengisi persediaan di toko tunas jati jaya ukiran jepara.

Sejalan perkembangan perekonomian global, membuat aktivitas ekonomi nasional, regional dan internasional, saling berkompetisi dengan segala konsekuensi persaingan bebas. Hal ini mendorong semakin besarnya tingkat kompetisi diantara perusahan-perusahan tersebut dituntut dapat mampu menyediakan produk atau jasa yang menawarkan harga jual yang kompetitif, dengan kualitas terjamin dan keunggulan-keunggulan kompetisi lainnya. Sektor industri memegang peranan penting dalam perkembangan ekonomi karena perusahaan ini menyediakan berbagai kebutuhan masyarakat, serta dapat menyerap tenaga kerja yang banyak dan meningkatkan taraf hidup masyarakat.

Tujuan utama suatu perusahaan didirikan selain untuk memenuhi kebutuhan manusia adalah untuk mendapatkan keuntungan yang maksimum, dengan adanya keuntungan yang maksimum dimungkinkan suatu perusahaan dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya, bahkan dapat membuat usahanya menjadi lebih maju dan berkembang. Maka dari itu perusahaan harus selalu berusaha menghasilkan barang dan jasa yang berkualitas tinggi namun dengan harga yang masih dapat dijangkau oleh konsumen. Agar hal tersebut dapat tercapai maka perusahaan hendaknya melakukan perencanaan dan pengendalian biaya yang efektif. Suatu perusahan dapat menghasilkan laba dengan cara menaikan harga jual dan dengan menekan biaya produksi secara efisien dan mengendalikan komponen biaya-biayanya sehingga biaya produksi yang dikeluarkan dapat ditekan seminimal mungkin. Biaya produksi yang tidak terkendali akan menyebabkan harga pokok terlalu tinggi, yang selanjutnya akan menurunkan daya saing produk dan akhirnya dapat menurunkan laba. Biaya produksi harus dicatat dengan baik dan dihitung dengan benar sehingga dapat menghasilkan harga pokok produk yang tepat. Dengan demikian perusahaan dapat menetapkan harga jual yang kompetitif, yang dapat mengoptimalkan laba sekaligus memenuhi tuntutan konsumen. Dalam proses produksinya perusahaan akan mengeluarkan biaya-biaya dari mulai pembuatan sampai menghasilkan barang jadi yang siap dijual. Biaya-biaya tersebut dikelompokkan menjadi biaya produksi dan biaya non produksi.

Biaya produksi merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan dalam proses pengolahan bahan baku menjadi produk, sedangkan biaya non produksi merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan non produksi, seperti kegiatan pemasaran dan kegiatan administrasi dan umum.[4] Informasi dan pengumpulan biaya produksi yang benar akan sangat menentukan perhitungan harga pokok produksi yang benar. Kemudian dengan perhitungan harga pokok produksi yang benar maka akan menghasilkan penetapan harga jual yang tepat pula. Namun jika pengumpulan biaya produksi dan perhitungan harga pokok produksi kurang tepat, maka harga jual yang ditentukan pun bisa saja mengakibatkan perusahaan tidak mampu mengklaim laba atau bahkan mengalami kerugian. Suatu perusahaan akan memaksimalkan keuntungan pada suatu volume *output* dan harga penjualan yang luar biasa dimana pendapatan marjinal *(Marginal Revenue* atau MR *)* dan biaya marjinal (*Marginal Cost* atau MC) persis sama, yaitu dimana $MR = MC$.

[4] Pricilia dkk, "*Penentuan Harga Pokok Produksi dalam Menetapkan Harga Jual pada UD. Martabak Mas Narto Di Manado"* (Jurnal EMBA, Jurusan Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sam Ratulangi Manado, h. 1077.

Selama ini baik masyarakat maupun perusahaan belum banyak yang mengetahui bahwa matematika banyak manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari contohnya materi kalkulus diferensial. Bagi perusahaan kalkulus diferensial dapat dipergunakan sebagai analisis biaya untuk menghitung biaya marjinal dan keuntungan maksimum, seperti halnya dalam penjualan kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia di tunas jati jaya ukiran jepara perlunya analisis biaya yang tepat agar memperoleh biaya marjinal dan keuntungan yang maksimum. Untuk itu akan dibahas penerapan kalkulus diferensial dalam menentukan biaya marjinal dan keuntungan maksimum produksi kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia di Tunas Jati Jaya ukiran jepara.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diungkapkan diatas, maka dapat didefinisikan masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pengetahuan perusahaan tentang penerapan kalkulus diferensial.
2. Penerapan kalkulus diferensial dalam menentukan biaya marjinal dan keuntungan maksimum.

C. Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Turunan fungsi aljabar dengan satu variabel bebas

2. Regresi linear

3. Fungsi biaya

4. Kurva biaya

5. Kurva permintaan

6. Penerimaan total, penerimaan marjinal dan biaya marjinal

7. Memaksimumkan Laba

8. Produk yang diteli hanya pada pembuatan kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalahnya yaitu " bagaimana penerapan kalkulus diferensial dalam menentukan biaya marjinal dan keuntungan maksimum?."

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitan:

1. Mengetahui penerapan dari kalkulus diferensial bagi perusahaan dan bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

2. Memperoleh biaya marjinal dan keuntungan maksimum penjualan kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia.

F. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui manfaat ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari, terutama materi kalkulus diferensial bagi perusahaan.

2. Memperoleh biaya marjinal dan keuntungan maksimum penjualan kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia dengan mengaplikasikan turunan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Turunan

a. Sejarah Turunan

Orang pertama yang merumuskan secara eksplisit gagasan limit dan turunan ialah Sir Isaac Newton pada tahun 1960. Tetapi Newton mengakui bahwa "jika saya telah melihat lebih jauh dibandingkan orang lain, itu disebabkan saya berdiri di pundak raksasa". Dua raksasa tersebut adalah Pierre Fermat (1601-1665) dan guru Newton di Cambrige, Isaac Barrow (1630-1677). Newton terbiasa dengan metode yang digunakan oleh orang-orang ini untuk mencari garis singgung dan metode mereka memainkan peranan dalam perumusan akhir Newton tentang kalkulus.

Gottfried Wilhelm Leibniz lahir di Leipzig tahun 1646. Ia mempelajari hukum, teologi, filsafat, dan matematika di universitas setempat, lulus dengan gelar sarjana pada tahun 17 tahun. Kajian tentang matematikanya secara serius belum dimulai sampai tahun 672, saat ia melakukan tugas diplomatik di paris. Ia membangun mesin hitung dan bertemu dengan para ilmuwan, seperti Huygens, yang mengarahkan perhatiannya terhadap perkembangan mutakhir matematika dan sains. Leibniz mencoba mengembangkan logika simbolik dan sistem notasi yang akan menyederhanakan penalaran logika. Khususnya, versi kalkulus yang ia terbitkan tahun 1684 menetapkan notasi dan aturan guna pencarian turunan yang kita gunakan sekarang.

Sayangnya, kericuan akan kecenderungan timbul tahun 1690 antara pengikut Newton dengan pengikut Leibniz mengenai siapa yang pertama-tama menemukan kalkulus. Leibniz dituduh melakukan penjiplakan oleh anggota Royal Society Inggris. Faktanya adalah bahwa masing-masing menemukan kalkulus sendiri-sendiri. Newton adalah yang pertama kali sampai pada versinya tentang kalkulus, tetapi karena takut akan perdebatan, tidak segera menerbitkannya. Sehingga catatan kalkulus Leibniz tahun 1684 merupakan yang pertama kali diterbitkan.[5]

b. Devinisi Turunan

Turunan fungsi f adalah fungsi lain f' (dibaca " f aksen") yang nilainya pada sebarang bilangan c adalah

$$f'(c) = \lim_{h \to 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$

asalkan limit ini ada dan bukan ∞ atau $-\infty$

Jika limit ini memang ada, dikatakan bahwa f terdiferensiasi di c. Pencarian turunan disebut diferensiasi, bagian kalkulus yang berhubungan dengan turunan disebut kalkulus diferensial.

[5] James Stewart, *Kalkulus* (Ed. 4, Jilid 1) (Jakarta: Erlangga, 1999), h. 146-159.

Teorema 2.2:

Keterdiferensiasian mengimplikasikan kontinuitas Jika $f^{'}(c)$ ada maka f kontinu di c

Bukti

Kita perlu memperlihatkan bahwa

$$\lim_{h \to 0} f(x) = f(c)$$

Kita mulai dengan menuliskan $f(x)$ dalam cara khas,

$$f(x) = f(c) + \frac{f(x)-f(c)}{x-c} \cdot (x-c), \qquad x \neq c$$

Karenanya,

$$\lim_{h \to 0} f(x) = \left[f(c) + \frac{f(x)-f(c)}{x-c} \cdot (x-c)\right]$$

$$= \lim_{h \to 0} f(c) + \lim_{h \to 0} \frac{f(x)-f(c)}{x-c} \cdot \lim_{h \to 0} (x-c)$$

$$= f(c) + f^{'}(c) \cdot 0$$

$$= f(c)$$ ■

c. **Aturan Pencarian Turunan**

Proses pencarian turunan suatu fungsi langsung dari definisi turunan yakni dengan menyusun hasil bagi selisih

$$\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

dan menghitung limitnya dapat memakan waktu banyak dan membosankan. Kita akan mengembangkan cara yang akan memungkinkan kita untuk memperpendek proses yang berkepanjangan ini dan memungkinkan kita untuk mencari turunan semua fungsi yang nampaknya rumit dengan segera.

Ingat kembali bahwa turunan suatu fungsi f adalah fungsi lain f'. Lambang Leibniz untuk turunan yaitu $\frac{dy}{dx}$, sekarang kita mempunyai tiga notasi untuk turunan. Jika $y = f(x)$, kita dapat menyatakan turunan dari f oleh

$$f'(x) \text{ atau } D_x f(x) \text{ atau } \frac{dy}{dx}$$

Kita akan menggunakan notasi $\frac{d}{dx}$ yang bermakna sama seperti operator D_x.[6]

1) Aturan Fungsi Konstanta

Teorema 2.3:

Jika $f(x) = k$, dengan k suatu konstanta maka untuk sebarang $x, f'(x) = 0$; yakni,

$$D_x(k) = 0$$[7]

Bukti

[6] Dale Varberg, Edwin J. Purcell, Steven E. Rigdon, *Kalkulus* (Ed. 9, Jilid 1) (Jakarta: Erlangga, 2010), h. 100-107.
[7] Dale Varberg, Edwin J. Purcell, Steven E. Rigdon, *Kalkulus* (Ed. 8, Jilid 1) (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 117-121.

$$f^{'}(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{k - k}{h} = \lim_{h \to 0} 0 = 0 \qquad \blacksquare$$

2) **Aturan Fungsi Satuan**

Teorema 2.4:

Jika $f(x) = x$, maka $f^{'}(x) = 1$; yakni,

$$D_x(x) = 1$$

Bukti

$$f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{x + h - x}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{h}{h} = 1 \qquad \blacksquare$$

3) **Aturan Pangkat**

Sebelum menyatakan teorema yang berikutnya, kita ingatkan kembali sesuatu dari aljabar: bagaimana memangkatkan suatu binomial.

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

$(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$

$\vdots$

$(a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{2}a^{n-2}b^2 + \ \dots + nab^{n-1} + b^n$

Teorema 2.5:

Jika $f(x) = x^n$, dengan n bilangan bulat positif, maka $f^{'}(x) = nx^{n-1}$ yakni,

$$D_x(x^n) = nx^{n-1}$$

Bukti

$$f^{'}(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{(x+h)^n - x^n}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{x^n + nx^{n-1}h + \frac{n(n-1)}{2}x^{n-2}h^2 + \ \dots + nxh^{n-1} + h^n - x^n}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{h\left[nx^{n-1} + \frac{n(n-1)}{2}x^{n-2}h + \ \dots + nxh^{n-2} + h^{n-1}\right]}{h}$$

Di dalam kurung siku, semua suku kecuali yang pertama mempunyai h sebagai faktor, sehingga masing-masing suku ini mempunyai limit nol ketika h mendekati nol. Jadi

$f^{'}(x) = nx^{n-1}$ ■

4) **Aturan Kelipatan Konstanta**

Teorema 2.6:

Jika k suatu konstanta dan f suatu fungsi yang terdiferensiasikan, maka $(kf)^{'}(x) = k\,.\,f^{'}(x)$ yakni,

$$D_x[k \cdot f(x)] = k \cdot D_x f(x)$$

dalam kata–kata, penggali konstanta k dapat dikeluarkan dari operator D_x

Bukti

Misalkan $F(x) = k \cdot f(x)$. Maka

$$F^{'}(x) = \lim_{h \to 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{k \cdot f(x+h) - k \cdot f(x)}{h}$$

$$= \lim_{h\to 0} k \cdot \frac{f(x+h)-f(x)}{h} = k \cdot \lim_{h\to 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

$$= k \cdot f'(x) \qquad \blacksquare$$

5) **Aturan Jumlah**

Teorema 2.7:

Jika f dan g adalah fungsi-fungsi yang terdiferensiasikan, maka $(f+g)'(x) = f'(x) + g'(x)$ yakni,

$$D_x[f(x) + g(x)] = D_x f(x) + D_x g(x)$$

Dalam kata-kata, *turunan dari suatu jumlah adalah jumlah dari turunan-turunan.*

Bukti

Misalkan $F(x) = f(x) + g(x)$. Maka

$$F'(x) = \lim_{h\to 0} \frac{[f(x+h)+g(x+h)]}{h} - \frac{[f(x)+g(x)]}{h}$$

$$= \lim_{h\to 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} + \frac{g(x+h)-g(x)}{h}$$

$$= \lim_{h\to 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} + \lim_{h\to 0} \frac{g(x+h)-g(x)}{h}$$

$$= f'(x) + g'(x) \qquad \blacksquare$$

6) **Aturan Selisih**

Teorema 2.8:

Jika f dan g adalah fungsi-fungsi yang terdiferensiasikan, maka $(f-g)'(x) = f'(x) - g'(x)$ yakni,

$$D_x[f(x) - g(x)] = D_x f(x) - D_x g(x)$$

Bukti

Misalkan $F(x) = f(x) - g(x)$. Maka

$$F'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{[f(x+h) - g(x+h)]}{h} - \frac{[f(x) - g(x)]}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} - \frac{g(x+h) - g(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} - \lim_{h \to 0} \frac{g(x+h) - g(x)}{h}$$

$$= f'(x) - g'(x)$$ ■

7) **Aturan Hasil Kali**

Teorema 2.9:

Jika f dan g adalah fungsi-fungsi yang terdiferensiasikan, maka

$$(f \cdot g)'(x) = f(x)g'(x) + g(x)f'(x)$$

$$D_x[f(x)g(x)] = f(x)D_x g(x) + g(x)D_x f(x)$$

Bukti

Misalkan $F(x) = f(x)g(x)$. Maka

$$F'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h)g(x+h) - f(x)g(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h)g(x+h) - f(x+h)g(x) + f(x+h)g(x) - f(x)g(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) \cdot g(x+h) - g(x)}{h} + \frac{g(x) \cdot f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} f(x+h) \cdot \lim_{h \to 0} \frac{g(x+h) - g(x)}{h} + g(x) \cdot \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$= f(x)g^{'}(x) + g(x)f^{'}(x) \qquad \blacksquare$$

8) **Aturan Hasil Bagi**

Teorema 2.10:

Misalkan f dan g adalah fungsi-fungsi yang terdiferensialkan g(x) $\neq 0$. Maka

$$\left(\frac{f}{g}\right)^{'}(x) = \frac{g(x)f'(x) - f(x)g^{'}(x)}{g^2(x)}$$

$$D_x\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right) = \frac{g(x)D_x f(x) - f(x)D_x g(x)}{g^2(x)}$$

Bukti

Misalkan $F(x) = f(x)/g(x)$. Maka

$$F^{'}(x) = \lim_{h \to 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{\frac{f(x+h)}{g(x+h)} - \frac{f(x)}{g(x)}}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{g(x)f(x+h) - f(x)g(x+h)}{h} \cdot \frac{1}{g(x)g(x+h)}$$

$$= \lim_{h \to 0} \left[\frac{g(x)f(x+h) - g(x)f(x) + f(x)g(x) - f(x)g(x+h)}{h} \cdot \frac{1}{g(x)g(x+h)}\right]$$

$$= \lim_{h \to 0} \left\{ \left[g(x) \frac{f(x+h) - f(x)}{h} - f(x) \frac{g(x+h) - g(x)}{h} \right] \frac{1}{g(x)g(x+h)} \right\}$$

$$= [g(x)f'(x) - f(x)g'(x)] \frac{1}{g(x)g(x)} \qquad \blacksquare$$ [8]

2. Regresi

a. Regresi linear

Para ilmuwan, ekonom, psikolog, dan sosiolog selalu berkepentingan dengan masalah peramalan. Persamaan matematik yang memungkinkan kita meramalkan nilai-nilai suatu peubah tak bebas dari nilai-nilai satu atau lebih peubah bebas disebut persamaan regresi. Istilah ini berasal dari telaah kebakaan yang dilakukan oleh Sir Francis Galton (1822-1911) yang yang membandingkan tinggi badan anak laki-laki dengan ayahnya. Galton menunjukkan bahwa tinggi badan anak laki-laki dari ayah yang tinggi setelah beberapa generasi cenderung mundur (regressed) mendekati nilai tengah populasi. Dengan kata **la**in, anak laki-laki dari ayah yang badannya sangat tinggi cenderung lebih pendek dari pada ayahnya, sedangkan anak laki-laki dari ayah yang badannya sangat pendek cenderung lebih tinggi dari pada ayahnya. Sekarang istilah *regresi* ditetapkan pada semua jenis peramalan, dan tidak harus berimplikasi suatu regresi mendekati nilai tengah populasi.[9]

[8] Dale Varberg, Edwin J. Purcell, Steven E. Rigdon, *Op. Cit*, h. 117-121.
[9] Ronald E. Walpole, *Pengantar Statistika* (Ed. 3) (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1993), h. 340.

Regresi linear adalalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau lebih variabel terhadap satu variabel. Variabel yang mempengaruhi sering disebut variabel bebas, variabel independen atau variabel penjelas. Variabel yang dipengaruhi sering disebut dengan variabel terikat atau variabel dependen. Secara umum regresi linear terdiri dari dua, yaitu regresi linear sederhana yaitu dengan satu variabel bebas dan satu variabel terikat dan regresi linear berganda dengan beberapa variabel bebas dan satu variabel terikat.

Persamaan umum regresi linear sederhana adalah:

$Y = a + b X$

Keterangan:

Y : nilai- nilai taksiran untuk variabel tak bebas Y

X : nilai- nilai variabel bebas

a : intersep (pintasan) bilamana $X = 0$

b : koefisien arah atau slop dari garis regresi.

Variabel bebas X sering juga disebut sebagai prediktor, yaitu variabel yang dipakai untuk memprediksi nilai Y, sedangkan variabel Y sering disebut variabel yang diprediksi atau disebut juga variabel terikat.[10]

---

[10] Dr. Boediono, Dr. Ir. Wayan Koster, M.M, *Statistika dan Probabilitas,* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2001), h. 172.

3. Fungsi Biaya

Fungsi adalah suatu persamaan yang mempunyai dua variabel atau lebih di mana variabel yang satu mempunyai hubungan ketergantungan (hubungan fungsional) dengan variabel yang lainnya. Fungsi dibentuk oleh beberapa unsur. Unsur-unsur pembentuk fungsi adalah variabel, koefisien dan konstanta. Variabel dan koefisien akan selalu ada dalam setiap fungsi, tetapi tidak demikian halnya dengan konstanta. Fungsi mungkin juga memiliki konstanta dan mungkin juga tidak. Tetapi walaupun suatu persamaan tersebut tidak memiliki konstanta tidaklah mengurangi artinya sebagai fungsi.[11]

Biaya dalam ilmu ekonomi adalah nilai dari faktor-faktor produksi yang dipergunakan untuk menghasilkan barang dan jasa. Dalam hal penggunaan faktor-faktor produksi perusahaan memerlukan pengeluaran yang disebut dengan biaya produksi, sebagai pengorbanan untuk mendapatkan *output* yang diinginkan. Biaya merupakan faktor utama dalam menentukan jumlah barang atau jasa yang akan dijual.

---

[11] Desmizar, S.E.,M.M, *Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2000), h. 1-214.

Menurut Sofyan Assauri "biaya adalah pengorbanan atau pengeluaran yang tidak dapat dihindarkan untuk menghasilkan atau memproduksi suatu barang atau memasarkannya."[12]

Fungsi biaya memiliki hubungan fungsional antara jumlah satuan rupiah yang merupakan biaya dalam proses produksi (termasuk biaya-biaya yang menunjang) dengan jumlah satuan *output* yang diproduksi selama jangka waktu tertentu. Jumlah biaya dalam satuan rupiah dinyatakan dengan notasi TC *(total cost)* dan variabel *output*nya dinyatakan dengan x atau q, sehingga fungsi TC dapat ditulis sebagai $TC = f(Q) + k,$ dengan $k = FC$ dan $VC = f(Q)$. FC selalu konstan selama jangka waktu tertentu, sedangkan VC ialah biaya variabel yang berubah menurut jumlah barang yang diproduksi.[13]

Suatu proses produksi, dikenal dengan istilah biaya. Biaya yang digunakan untuk seluruh proses produksi dikatakan sebagai biaya total *(total cost)*, sedangkan biaya yang digunakan untuk satuan unit produksi dikatakan sebagai biaya rata-rata *(average cost)*. Biaya total sendiri terdiri dari total biaya tetap (jika diproduksi $= 0$) ditambah dengan biaya variabel, secara metematis biaya total dituliskan:

$$TC = TFC + TVC$$

[12] H. Sabri Nurdin, A*nalisi Penerimaan Bersih Usaha Tanaman pada Petani Nenas Di Desa Palaran Samarinda"* (Jurnal Eksis, Staf pengajaran Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Samarinda), h. 1417-1418.

[13] Hussain Bumulo dan Djoko Mursinto, *Matematika untuk Ekonomi dan Aplikasinya,* (Malang : Bayumedia Publishing, 2006), h. 168.

Dimana:

TC : *total cost*

TFC : *total fixed cost*

TVC : *total variable cost*

Yang dimaksud dengan *fixed cost* adalah biaya tetap dalam suatu unit kegiatan. Biaya ini tidak akan mengalami perubahan walaupun terjadi pengangguran atau penambahan produksi (misalnya dalam kegiatan produksi) sehingga untuk fungsi semacam ini di dalam matematika dikenal dengan istilah fungsi konstan $FC = k$ *(konstan).* Sedangkan yang dimaksud dengan *variable cost* adalah biaya yang sifatnya selalu berubah-ubah sesuai dengan suatu kondisi yang terjadi dalam suatu unit kegiatan, misalnya volume produksi ataupun kondisi yang lain, sehingga fungsi ini secara umum dinyatakan sebagai $VC = f(Q)$*,* maka dari kenyataan itu dalam suatu proses produksi sebagai biaya totalnya adalah merupakan hasil jumlah dari unit biaya tetap yang terjadi dengan biaya variabelnya.[14]

$$TC = FC + VC$$
$$= k + f(Q)$$

Seperti telah diungkapkan sebelumnya, biaya rata-rata merupakan biaya untuk satuan unit produksi. Dengan demikian biaya rata-rata diartikan

[14] Andi Supangat, *Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis,* (Jakarta : Kencana Prenada Media Group, 2009), h. 156.

sebagai biaya total dibagi dengan jumlah unit yang diproduksi, secara matematis biaya rata-rata dituliskan:

$$AC = \frac{TFC + TVC}{Q} \text{ atau } AC = \frac{TC}{Q}$$

Dimana:

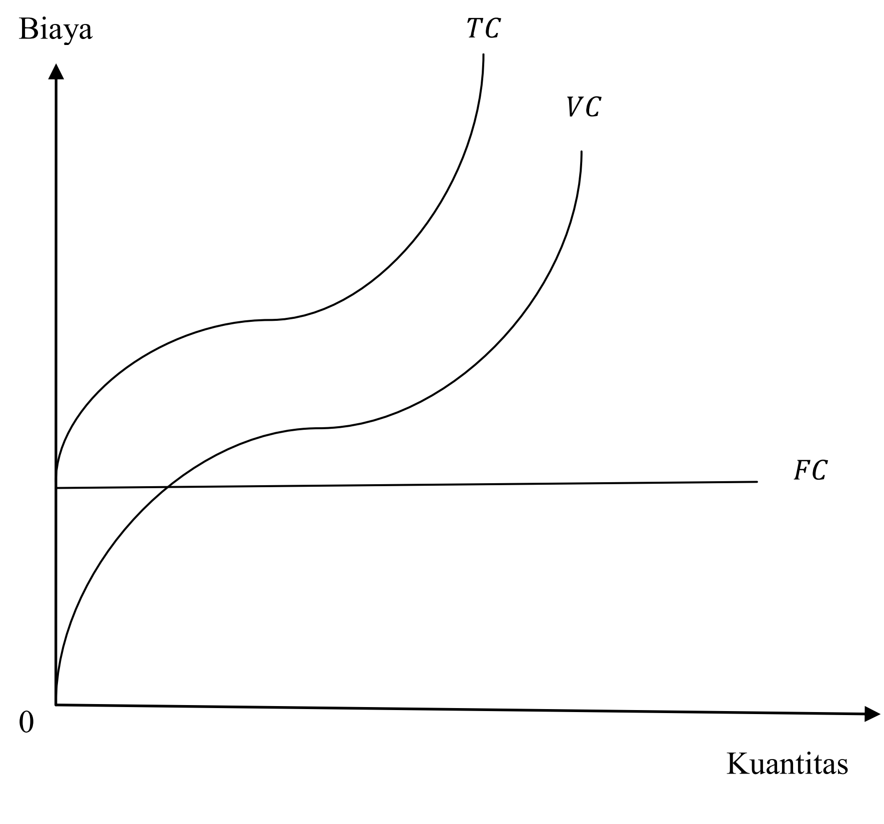
AC : *average cost*

Q : jumlah unit barang

TFC : total *fixed cost*

TVC : total *variable cost*

Gambar 2.1 Kurva-kurva Biaya Total, Biaya Tetap, dan Biaya Variabel



Kurva FC mendatar menunjukkan bahwa besarnya biaya tetap tidak tergantung pada jumlah produksi. Kurva VC membentuk huruf S terbalik, menunjukkan hubungan terbalik antara tingkat produktifitas dengan besarnya biaya. Kurva TC sejajar dengan VC menunjukkan bahwa dalam jangka pendek, perubahan biaya total semata-mata ditentukan oleh perubahan biaya variabel.[15]

4. Kurva Biaya

Kurva biaya adalah kurva yang menunjukkan hubungan antara *output* (barang atau jasa yang diproduksi) dengan biaya, dirumuskan sebagai $TC = FC + VC$ yang mana FC (*fixed cost*) adalah biaya tetap besarnya kostanta, VC (*variabel cost*) adalah biaya variabel sebagai fungsi Q, ditulis sebagai $VC = f(Q)$, sehingga persamaan linearnya yaitu:

$$TC = aQ + b$$

Untuk membuat kurva biaya, perlu dilakukan identifikasi biaya-biaya yang diperlukan dalam pembuatan kursi tamu tipe minimalis.

5. Kurva Permintaan

Kurva permintaan adalah kurva yang menunjukkan hubungan antara harga (P) dengan jumlah barang yang diminta (Q), dirumuskan sebagai $Q = f(P)$, sehingga persamaan linearnya yaitu:

[15] Prathama Rahardja dan Mandala Manurung, *Pengantar Ilmu Ekonomi (Mikroekonomi dan Makroekonomi)*, (Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2008), h. 120-140.

$$Q = aP + b$$

karena dalam teori ekonomi hubungan Q dengan P merupakan kurva permintaan, maka untuk barang normal nilai a negative $(a < 0)$.[16]

Kurva permintaan adalah kurva yang menggambarkan jumlah barang yang diminta konsumen pada berbagai tingkat harga pada waktu tertentu.

Hukum permintaan berbunyi: bila harga suatu barang naik, maka jumlah barang yang diminta akan berkurang, dan sebaliknya bila harga suatu barang turun, maka jumlah barang yang diminta akan meningkat.

6. Penerimaan Total, Penerimaan Marjinal dan Biaya Marjinal

Total revenue adalah penerimaan total yang diterima oleh produsen karena hasil penjualan produksinya. Jadi fungsi *total revenue* yang diberi notasi TR adalah hasil kali dari jumlah barang yang diminta dengan harga per unitnya. Dirumuskan menjadi:

$$TR = PQ$$ [17]

Biaya Marjinal adalah *marginal cost* yaitu peningkatan atau penurunan total biaya suatu perusahaan akibat penambahan atau pengurangan satu unit keluaran; penentuan biaya marjinal sangat penting dalam menentukan jumlah; biasanya, biaya marjinal menurun sejalan dengan meningkatnya volume produksi sesuai dengan skala ekonomi, termasuk faktor potongan

[16] D. Sriyono, *Matematika Ekonomi dan Keuangan* (Yogyakarta: Andi, 2009), h. 22.
[17] Desmizar, S.E.,M.M, *Op. Cit*, h. 211.

harga atau diskon biaya material, tenaga kerja atau pekerja terlatih, dan penggunaan mesin yang lebih efisien.

Biaya marjinal (*marginal cost* atau MC) dalam ilmu ekonomi didefinisikan sebagai perubahan dalam biaya total (*total cost* atau TC) yang terjadi sebagai akibat dari produksi suatu unit tambahan. Pendapatan marjinal (*marginal revenue* atau MR) didefinisikan sebagai perubahan dalam pendapatan total (total *revenue* atau TR) yang disebabkan oleh penjualan suatu barang tambahan. Karena baik biaya total maupun pendapatan total merupakan fungsi dari tingkat *output* (Q), maka biaya marjinal dan pendapatan marjinal masing-masing dapat dinyatakan secara matematis sebagai turunan dari fungsi total mereka masing-masing. Jadi,

Jika $TC = TC(Q)$, maka $MC = \frac{dTC}{dQ}$ dan jika $TR = TR(Q)$, maka $MR = \frac{dTR}{dQ}$.[18]

7. Memaksimumkan Laba

Laba atau keuntungan adalah nilai penerimaan total perusahaan dikurangi biaya total yang dikeluarkan perusahaan. Jika laba dinotasikan π, pendapatan total sebagai TR, dan biaya total adalah TC maka

$$\pi = TR - TC$$

[18] Edward T. Dowling, Ph.D, *Matematika untuk Ekonomi*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 52.

Perusahaan dikatakan memperoleh laba kalau nilai π positif ($\pi > 0$) di mana $TR > TC.$ Laba maksimum (*maximum profit*) tercapai bila nilai π mencapai maksimum.

Ada 3 pendekatan penghitungan laba maksimum yaitu sebagai berikut

a. Pendekatan totalitas (*Totality Approach*)

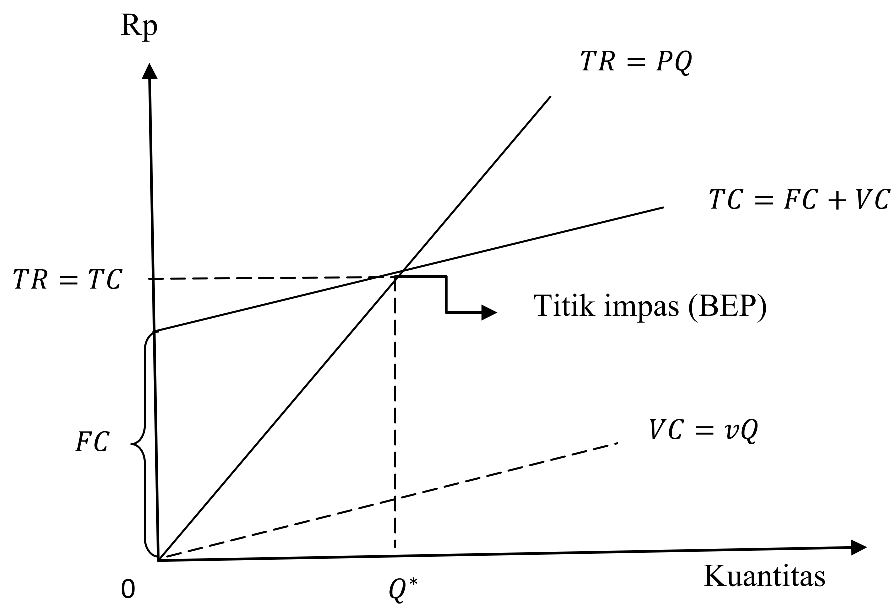
   Pendekatan totalitas membandingkan pendapatan total (TR) dan biaya total (TC). Pendapatan total adalah sama dengan jumlah unit *output* yang terjual (Q) dikalikan harga *output* per unit. Jika harga jual per unit *output* adalah P, maka $TR = P.Q.$ Biaya total (TC) adalah sama dengan biaya tetap (FC) ditambah biaya variabel (VC), atau $TC = FC + VC.$ Dalam pendekatan totalitas, biaya variabel per unit *output* dianggap konstan, sehingga biaya variabel adalah jumlah unit *output* (Q) diakalikan biaya variabel per unit. Jika biaya variabel per unit adalah v maka $VC = v.Q.$

   Dengan demikian

$$\pi = PQ - (FC + vQ)$$

   Persamaan tersebut dapat dipresentasikan dalam bentuk diagram 2.2.

Gambar 2.2 Kurva TR dan TC (Pendekatan Totalitas)



cara menghitung Q^* dapat diturunkan dari persamaan $\pi = PQ - (FC + vQ)$ menjadi $\pi = PQ^* - (FC + vQ^*)$

Titik impas tercapai pada saat π sama dengan nol.

$$0 \;\; = PQ^* - (FC - vQ^*)$$

$$= PQ^* - vQ^* - FC$$

$$Q^* = \frac{FC}{(P - V)}$$

dalam diagram tersebut kita melihat bahwa pada awalnya perusahaan mengalami kerugian, terlihat dari kurva TR yang masih di bawah kurva TC. Tetapi jika *output* ditambah, kerugian makin kecil, terlihat dari makin mengecilnya jarak kurva TR dengan kurva TC. Pada saat jumlah *output* mencapai Q^*, kurva TR berpotongan dengan kurva TC yang artinya pendapatan total sama dengan biaya total. Titik berpotongan ini disebut titik impas (*break event point* disingkat BEP). Setelah titik BEP, perusahaan terus mengalami laba yang makin membesar, dilihat dari posisi kurva TR yang diatas kurva TC.

Implikasi dari pendekatan totalitas adalah perusahaan menempuh strategi penjualan maksimum (*maximum selling*). Sebab makin besar penjualan makin besar laba yang diperoleh. Hanya saja sebelum mengambil keputusan perusahaan harus menghitung berapa unit *output* harus di produksi (Q^*) untuk mencapa titik impas. Kemudian besarnya Q^* dibandingkan dengan potensi permintaan efektif. Jika persentasenya 80%, maka untuk mencapai BEP perusahaan harus menjangkau 80% potensi permintaan efektif. Makin kecil Q^* dan atau makin kecil persentase Q^* terhadap potensi permintaan efektif dianggap makin baik, sebab risiko yang ditanggung perusahaan makin kecil.

b. Pendekatan rata-rata (*Averange Approach*)

Dalam pendekatan ini, perhitungan laba per unit dilakukan dengan membandingkan antara biaya produksi rata-rata (AC) dengan harga jual *output* (P). Laba total adalah laba per unit dikalikan dengan jumlah *output* yang terjual.

$$\pi = (P - AC).Q$$

Dari persamaan ini perusahaan akan mencapai laba bila harga jual per unit output (P) lebih tinggi dari biaya rata-rata (AC). Perusahaan hanya mencapai angka impas bila P sama dengan AC.

Keputusan untuk memproduksi atau tidak didasarkan perbandingan besarnya P dengan AC. Bila P lebih kecil atau sama dengan AC, perusahaan tidak mau memproduksi. Implikasi pendekatan rata-rata adalah perusahaan atau unit usaha harus menjual sebanyak-banyaknya (*maximum selling*) agar laba (π) makin besar.

c. Pendekatan marginal (*Marginal Approach*)

Dalam pendekatan marjinal, perhitungan laba dilakukan dengan membandingkan biaya marjinal (MC) dan pendapatan marjinal (MR). Laba maksimum akan tercapai pada saat $MR = MC$. Kondisi tersebut bisa dijelaskan secara matematis, grafis dan verbal.

1) Penjelasan secara matematis

$$\pi = TR - TC$$

Laba maksimum tercapai bila turunan pertama fungsi $\pi\left(\frac{d\pi}{dQ}\right)$ sama dengan nol dan nilainya sama dengan nilai turunan pertama $TR\left(\frac{dTR}{dQ}\, atau\ MR\right)$ dikurangi nilai turunan pertama $TC\left(\frac{dTC}{dQ}\, atau\ MC\right)$.

$$\frac{d\pi}{dQ} = \frac{dTR}{dQ} - \frac{dTC}{dQ} = 0$$

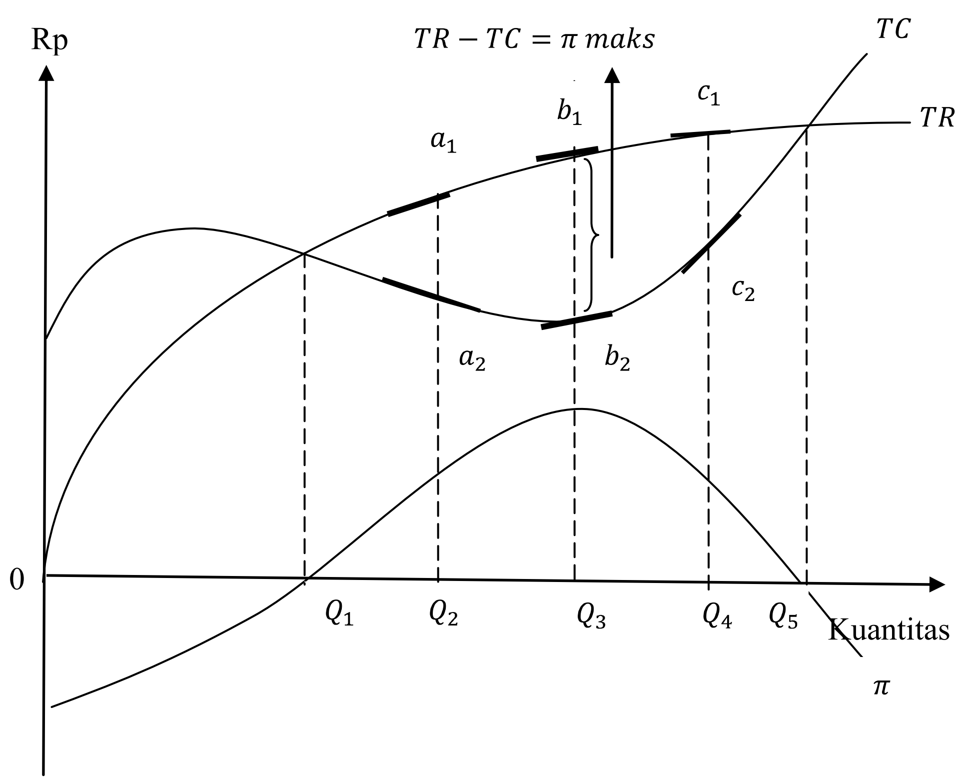
$$= MR - MC = 0$$

$\boxed{MR = MC} \longrightarrow$ π maksimum atau kerugian minimum

Dengan demikian, perusahaan akan memperoleh laba maksimum (atau kerugian minimum) bila ia berproduksi pada tingkat *output* di mana $MR = MC$

2) Penjelasan secara grafis

Gambar 2.3 Kurva TR, TC dan Laba (Pendekatan Marjinal)



Pada gambar 2.3 kita melihat bahwa tingkat *output* yang memberikan laba adalah interval $Q_1 - Q_5$ jika *output* di bawah jumlah Q_1, perusahaan mengalami kerugian karena $TR < TC$. Begitu juga jika jumlah *output* melebihi Q_5. Perusahaan akan mencapai laba maksimum disalah satu titik antara $Q_1 - Q_5$. Dalam gambar 2.3 terlihat bahwa laba maksimum tercapai jika tingkat produksinya adalah Q_3. Secara grafis hal itu terlihat dari kurva π yang mencapai nilai maksimum pada saat *output* sebesarQ_3. Pada pembuktian secara matematis telah diketahui bahwa nilai π (laba) akan maksimum bila $MR = MC$. Dalam grafis kondisi itu terbukti dengan membandingkan dua garis singgung b_1 dan b_2. Garis singgung b_1 adalah turunan pertama fungsi TR atau sama dengan MR. garis singgung b_2 adalah turunan pertama fungsi TC atau sama dengan MC. Kita melihat garis singgng b_1 sejajar garis singgung b_2 yang artinya $MR = MC$.

3) Penjelasan secara verbal

   Apakah benar perusahaan akan mencapai laba maksimum bila memproduksi di Q_3? Untuk menjawab pertanyaan di atas, kita mengonsentrasikan diri pada pergerakan kurva laba (π) sepanjang interval $Q_1 - Q_5$ pergerakan tersebut kita bagi menjadi tiga sub-interval $Q_1 - Q_3$, Q_3, dan $Q_3 - Q_5$.

   a) Penambahan *output* sepanjang sub-interval $Q_1 - Q_3$

      Ketika *output* ditambah dari Q_1 ke Q_2 kurva π bergerak naik yang artinya laba bertambah besar. Bila memperhatikan kurva TR dan TC, terlihat bahwa sudut kecuraman garis singgung a_1 (MR) lebih besar dari sudut kecuraman garis singgung a_2 (MC). Ternyata jika *output* ditambah satu unit tambahan pendapatan (MR) yang dihasilkan lebih besar dari tambahan biaya (MC) yang harus dikeluarkan. Karena itu akan lebih menguntungkan bila perusahaan terus menambah *output*.

b) Pada saat jumlah *output* Q_3

Pada saat jumlah *output* Q_3, seperti telah dijelaskan, garis singgung b_1 (MR) sejajar garis singgung b_2 (MC). Jika *output* ditambah satu unit, maka tambahan pendapatan (MR) yang diperoleh sama persis dengan tambahan biaya (MC) yang harus dikeluarkan.

c) Interval $Q_3 - Q_5$

Jika *output* ditambah dari Q_3 ke Q_5, terlihat bahwa sudut kemiringan garis singgung c_1 (MR) sudah lebih kecil dari sudut kemiringan garis singgung c_2 (MC). Artinya jika *output* ditambah satu unit, tambahan pendapatan (MR) yang diperoleh lebih kecil dibanding tambahan biaya (MC). Dalam kondisi seperti itu perusahaan akan merugi bila terus menambah *output.* Terlihat dari gerak menurun kurva π.

Dengan demikian, tingkat output yang membuat perusahaan mencapai laba maksimum adalah Q_3.

Penjelasan diatas dapat diringkas dengan menyatakan:

1) Pada interval $Q_1 - Q_3$, $MR > MC$. Karena penambahan *output* akan meningkatkan laba.

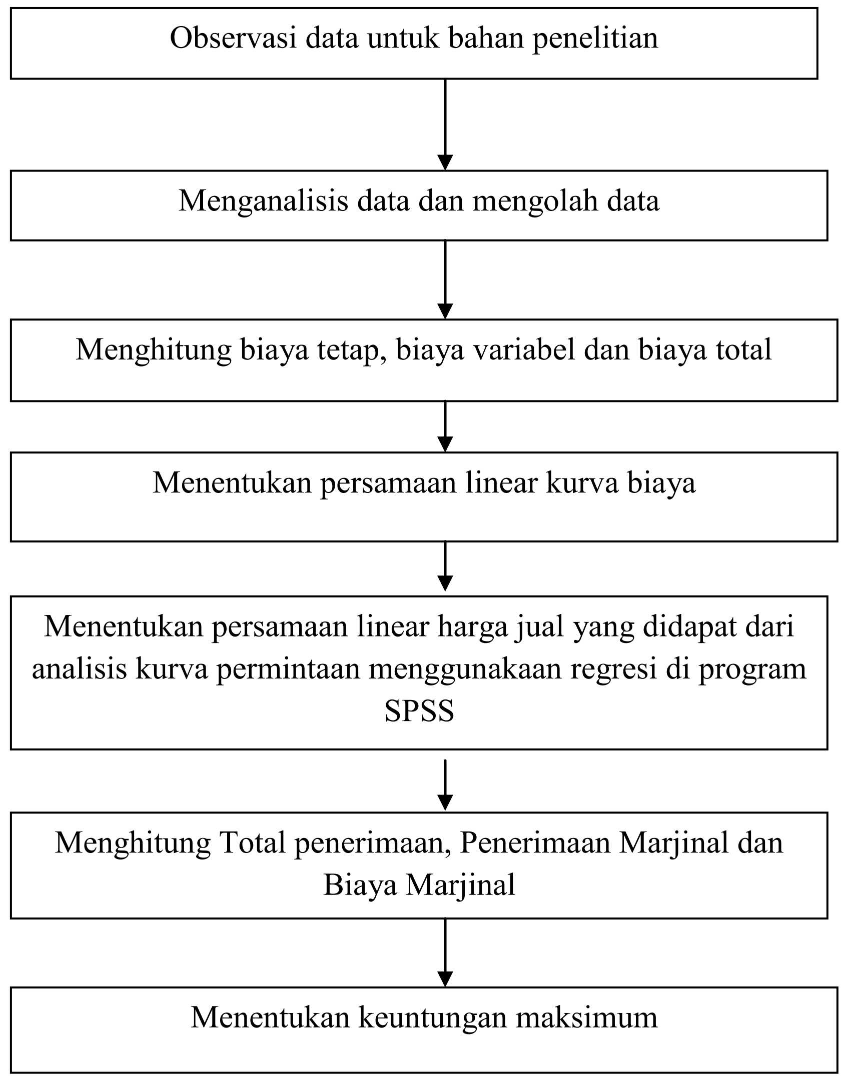
2) Pada interval $Q_3 - Q_5$, $MR < MC$. Karenanya penambahan *output* akan menurunkan laba.

3) Pada saat *output* adalah Q_3, $MR = MC$. Perusahaan mencapai laba maksimum.[19]

[19] Prathama Rahardja dan Mandala Manurung, , *Op. Cit*, h. 133-140.

B. Kerangka Berpikir

Adapun kerangka pemikiran digambarkan bagan sebagai berikut:



Gambar 2.4 Bagan Kerangka Berfikir

Berdasarkan Gambar 2.4, Peneliti melakukan observasi data untuk memperoleh bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian kemudian menganalisis dan mengolah data tersebut untuk menentukan biaya tetap dan biaya variabel kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia, sehingga dapat menentukan biaya total untuk masing-masing tipe kursi. Kemudian menentukan persamaan linear kurva biaya kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia. Setelah itu menentukan persamaan linear harga jual untuk kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia yang didapat dari analisis kurva permintaan menggunakan regresi di program SPSS, setelah dapat persamaan linear kurva biaya dan harga jual barulah dapat menentukan penerimaan total, penerimaan marjinal, biaya marjinal kursi tamu tipe minimalis dan kursi tamu tipe monaco dan yang terakhir menghitung keuntungan maksimum produksi kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia menggunakan pendekatan marjinal.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Tunas Jati Jaya Ukiran Jepara berlokasi di Jln. Pulau Sebesi No. 52 Sukarame. Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2016 sampai September 2016.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat studi literatur dengan mengkaji buku-buku teks dan jurnal-jurnal yg berkaitan dengan bidang yang diteliti. Langkah- langkah penerapan kalkulus diferensial dalam menentukan biaya marjinal dan keuntungan makimum produksi kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia tersebut antara lain:

1. Menghitung biaya total
2. Menghitung keuntungan maksimum

BAB IV

PEMBAHASAN

Tunas Jati Jaya Ukiran Jepara didirikan tahun 2000 oleh Bapak Dede Andrean. Tunas Jati Jaya Ukiran Jepara beralamat di Jln. Pulau Sebesi No. 52 Sukarame. Perusahan Tunas Jati Jaya Ukiran jepara dipimpin oleh Bapak Dede Andrean yang secara langsung memimpin dan bertanggung jawab atas setiap kegiatan yang ada dalam perusahaan atau disebut juga struktur organisasi lini. Struktur organisasi yang baik akan membantu setiap bagian dalam perusahaan untuk melaksanakan tugasnya secara maksimal. Perusahaan menggolongkan biaya untuk membantu manajemen dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pada Tunas Jati Jaya Ukiran Jepara terdapat biaya-biaya yang dapat menentukan biaya marjinal dan keuntungan maksimum.

A. Biaya Total

Biaya total adalah biaya yang digunakan untuk seluruh proses produksi. Biaya total didapat dari penjumlahan dari biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap adalah biaya yang tidah berubah sejalan dengan produksi atau penerimaan penjualan. Yang meliputi biaya tetap adalah biaya Sewa tempat untuk membuat dan menyimpan barang, biaya kredit mobil untuk menghantar barang, biaya pajak mobil, biaya alat-alat, dan biaya listrik, air dan telpon. Tabel 4.1 menyajikan rekapitulasi biaya tetap yang dibebankan untuk kursi tamu tipe minimalis, kursi tamu tipe monaco dan kursi tamu tipe virginia yang dijual pada Tunas Jati Jaya Ukiran Jepara. Sehingga dari total biaya tetap didapatkan untuk kursi tamu tipe Minimalis yatu= $\frac{Rp.27.821.000}{3} = Rp.9.273.666{,}666$. Sedangkan untuk kursi tamu tipe Monaco yaitu $= \frac{Rp.27.821.000}{3} = Rp.9.273.666{,}666$ dan untuk kursi tamu tipe virginia yaitu yaitu $= \frac{Rp.27.821.000}{3} = Rp.9.273.666{,}666$.

Tabel 4.1 Rekapitulasi perhitungan biaya tetap

NO	**Jenis Biaya**	**Total Biaya (Rp)**
1	Biaya sewa tempat per tahun	Rp. 14.000.000
2	Biaya kredit mobil untuk mengantar barang per tahun	Rp. 2.851.000
3	Biaya pajak mobil per tahun	Rp. 1.500.000
4	Biaya alat-alat	Rp. 6.470.000
5	Biaya listrik, air dan telpon per tahun	Rp. 3.000.000
TOTAL BIAYA		Rp. 27.821.000

Sumber:Olahan penulis

Biaya variabel adalah biaya yang berubah berdasarkan dengan produksi. Untuk biaya variabel kursi tamu tipe minimalis meliputi biaya konstruksi untuk 1 set kursi tamu tipe minimalis yaitu sebesar $Rp.4.528.000$. Rekapitulasi biaya variabel untuk 1 set kursi tamu minimalis dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi biaya konstruksi untuk 1 set kursi tamu tipe minimalis

NO	Jenis Biaya	Total Harga
1	Bahan Mentah untuk 1 set kursi	Rp. 3.250.000
2	Ongkos dari jepara ke lampung untuk 1 set kursi	Rp. 350.000
3	Bahan plitur Cat untuk 1 set kursi	Rp. 228.000
4	Upah stel untuk 1 set kursi	Rp. 150.000
5	Upah nyemprot dan amplas untuk 1 set kursi	Rp. 250.000
6	Busa dan kain untuk 1 set kursi	Rp. 200.000
7	Kaca untuk 1 set kursi	Rp. 50.000
8	Mobil pengirim kepemesan untuk 1 set kursi	Rp. 50.000
Jumlah		Rp. 4.528.000

Sumber:Olahan penulis

Dari penjumlahan data-data diatas didapat biaya total untuk 1 set kursi tamu minimalis yaitu $Rp. 13.801.666{,}666$.

Untuk biaya variabel kursi tamu tipe monaco meliputi biaya konstruksi untuk 1 set kursi tamu tipe monaco yaitu sebesar $Rp. 5.728.000$. Rekapitulasi biaya variabel untuk 1 set kursi tamu monaco dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi biaya konstruksi untuk 1 set kursi tamu tipe monaco

NO	Jenis Biaya	Total harga
1	Bahan Mentah untuk 1 set kursi	Rp. 3.800.000
2	Ongkos dari jepara ke lampung untuk 1 set kursi	Rp. 400.000
3	Upah jok untuk 1 set kursi	Rp. 150.000
4	Upah nyemprot dan amplas untuk 1 set kursi	Rp. 300.000
5	Upah stel untuk 1 set kursi	Rp. 200.000
6	Kaca untuk 1 set kursi	Rp. 100.000
7	Jok, busa dan kain sofa untuk 1 set kursi	Rp. 500.000
8	Bahan plitur cat untuk 1 set kursi	Rp. 228.000
9	Mobil pengirim kepemesan untuk 1 set kursi	Rp. 50.000
Jumlah		Rp. 5.728.000

Sumber:Olahan penulis

Dari penjumlahan data-data diatas didapat biaya total untuk 1 set kursi tamu monaco yaitu $Rp. 15.001.666{,}666$.

Untuk biaya variabel kursi tamu tipe virginia meliputi biaya konstruksi untuk 1 set kursi tamu tipe virginia yaitu sebesar $Rp. 6.728.000.$ Rekapitulasi biaya variabel untuk 1 set kursi tamu virginia dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rekapitulasi biaya konstruksi untuk 1 set kursi tamu tipe virginia

NO	Jenis Biaya	Total harga
1	Bahan Mentah untuk 1 set kursi	Rp. 4.200.000
2	Ongkos dari jepara ke lampung untuk 1 set kursi	Rp. 400.000
3	Upah jok untuk 1 set kursi	Rp. 200.000
4	Upah nyemprot dan amplas untuk 1 set kursi	Rp. 350.000
5	Upah stel untuk 1 set kursi	Rp. 200.000
6	Bahan plitur cat untuk 1 set kursi	Rp. 228.000
7	Kaca untuk 1 set kursi	Rp. 150.000
8	Jok, busa dan kain sofa untuk 1 set kursi	Rp. 750.000
9	Mobil pengirim kepemesan untuk 1 set kursi	Rp. 50.000
Jumlah		Rp. 6.528.000

Sumber:Olahan penulis

Dari penjumlahan data-data diatas didapat biaya total untuk 1 set kursi tamu virginia yaitu $Rp. 16.001.666{,}666.$

B. Keuntungan Maksimum

Pada penelitian ini keuntungan maksimum didapat dengan menggunakan pendekatan marjinal yaitu dengan membandingkan nilai *Marginal Revenue* (MR) dan *Marginal Cost* $(MC).$ Laba maksimum akan tercapai pada saat $MR = MC.$ Langkah pertama dalam menentukan keuntungan maksimum yaitu menentukan persamaan linear biaya total. $TC = TFC + TVC$ yang mana FC (*fixed cost*) adalah biaya tetap besarnya kostanta, VC (*variabel cost*) adalah biaya variabel sebagai fungsi Q, ditulis sebagai $VC = f(Q)$, sehingga persamaan linearnya yaitu:

$$TC = aQ + b$$

Dimana $a = TFC$ dan $bQ = TVC$, maka diperoleh persamaan kurva biaya untuk kursi tamu tipe minimalis yaitu $TC = 4.528.000Q + 9.273.666{,}666$, sedangkan untuk kursi tamu tipe monaco yaitu $TC = 5.728.000Q + 9.273.666{,}666$, dan untuk kursi tamu tipe virginia yaitu $TC = 6.528.000Q + 9.273.666{,}666$. Kemudian menentukan persamaan harga jual untuk masing-masing tipe kursi yang didapat dari analisis kurva permintaan menggunakan regresi di program SPSS.

Kurva permintaan adalah kurva yang menggambarkan jumlah barang yang diminta konsumen pada berbagai tingkat harga pada waktu tertentu.

1. Kursi tamu tipe minimalis

Tabel 4.5 Jumlah permintaan kursi tamu tipe minimalis

NO	**Harga (Rp)**	**Jumlah Permintaan**
1	Rp. 5.700.000	13 Set
2	Rp. 6.000.000	10 Set
3	Rp. 6.200.000	4 Set
4	Rp. 6.300.000	3 Set
5	Rp. 6.500.000	1 Set
6	Rp. 6.750.000	1 Set

Sumber:Olahan penulis

Kurva permintaan didapat dengan analisis regresi pada program SPSS, mendapatkan sebuah persamaan harga jual untuk kursi tamu tipe minimalis. Perhitungan tersebut dapat dilihat pada **lampiran 1.**

Pada lampiran 1 angka signifikansi pada ANOVA sebesar 0.005, ini berarti nilai signifikansi tidak lebih dari nilai probabilitas 0.05, artinya variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.

Dari perhitungan tersebut didapat persamaan harga jualnya adalah :

$$P = -69.281{,}915Q + 6.611.170{,}213$$

Dimana P merupakan harga jual dan Q merupakan jumlah Set yang terjual. Sehingga dapat ditentukan dari persamaan total pendapatan.

$$TR = P \times Q$$
$$= (-69.281{,}915Q + 6.611.170{,}213) \times Q$$
$$= -69.281{,}915Q^2 + 6.611.170{,}213Q$$

Keuntungan maksimum tercapai apabila:

$$MR = MC$$

MR merupakan turunan dari persamaan pendapatan total (TR) terhadap jumlah set yang terjual, sehingga MR dapat ditentukan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$MR = \frac{dTR}{dQ}$$

$$MR = 2 \times (-69.281{,}915Q) + 6.611.170{,}213$$
$$= -138.563{,}83Q + 6.611.170{,}213$$

MC merupakan turunan dari persamaan biaya total (TC) terhadap jumlah set yang terjual, sehingga MC dapat ditentukan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$MC = \frac{dTC}{dQ}$$

Persamaan linear biaya total (TC) sesuai dengan perhitungan sebelumnya adalah $TC = 4.528.000Q + 9.273.666,666$.

Sehingga MC dapat dihitung sebagai berikut:

$$MC = \frac{dTC}{dQ}$$

$$MC = 4.528.000$$

Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe minimalis yaitu $Rp\ 4.528.000$.

Volume untuk mencapai keuntungan maksimum adalah:

$$MR = MC$$

$$-138.563,83Q + 6.611.170,213 = 4.528.000$$

$$138.563,83Q = 6.611.170,213 - 4.528.000$$

$$138.563,83Q = 2.083.170,213$$

$$Q = 15,034$$

$Q = 16$ Set Kursi

Sehingga, untuk mendapatkan keuntungan maksimum dapat dihitung dari persamaan $P = -69.281,915Q + 6.611.170,213$ dengan memasukkan nilai Q, maka didapatkan nilai P sebesar:

$$P = -69.281,915(16) + 6.611.170,213$$

$$P = -1.108.510,64 + 6.611.170,213$$

$$P = 5.502.659,573$$

Dengan demikian harga jual kursi untuk tipe minimalis berdasarkan analisa marjinal untuk mendapatkan keuntungan maksimum adalah $Rp. 5.502.659,573$ per set, dengan jumlah set terjual sebanyak 16 set.

2. Kursi tamu tipe monaco

Tabel 4.6 Jumlah permintaan kursi tamu tipe monaco

NO	Harga (Rp)	Jumlah Permintaan
1	Rp. 7.000.000	12 Set
2	Rp. 7.100.000	6 Set
3	Rp. 7.300.000	3 Set
4	Rp. 7.500.000	2 Set
5	Rp. 7.750.000	1 Set
6	Rp. 7.900.000	1 Set

Sumber:Olahan penulis

Kurva permintaan didapat dengan analisis regresi pada program SPSS, mendapatkan sebuah persamaan harga jual untuk kursi tamu tipe monaco. Perhitungan tersebut dapat dilihat pada **lampiran 2.**

Pada lampiran 2 angka signifikansi pada ANOVA sebesar 0.032, ini berarti nilai signifikansi tidak lebih dari nilai probabilitas 0.05, artinya variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.

Dari perhitungan tersebut didapat persamaan harga jualnya adalah :

$$P = -71.284{,}404Q + 7.722.018{,}349$$

Dimana P merupakan harga jual dan Q merupakan jumlah Set yang terjual. Sehingga dapat ditentukan dari persamaan total pendapatan.

$TR = P \times Q$

$\quad = (-71.284{,}404Q + 7.722.018{,}349) \times Q$

$= -71.284,404Q^2 + 7.722.018,349Q$

Keuntungan maksimum tercapai apabila:

$MR = MC$

MR merupakan turunan dari persamaan pendapatan total (TR) terhadap jumlah set yang terjual, sehingga MR dapat ditentukan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$MR = \frac{dTR}{dQ}$$

$$MR = 2 \times (-71.284,404Q) + 7.722.018,349$$

$$= -142.568,808Q + 7.722.018,349$$

MC merupakan turunan dari persamaan biaya total (TC) terhadap jumlah set yang terjual, sehingga MC dapat ditentukan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$MC = \frac{dTC}{dQ}$$

Persamaan linear biaya total (TC) sesuai dengan perhitungan sebelumnya adalah $TC = 5.728.000Q + 9.273.666,666$.

Sehingga MC dapat dihitung sebagai berikut:

$$MC = \frac{dTC}{dQ}$$

$$MC = 5.728.000$$

Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe monaco yaitu Rp 5.728.000.

Volume untuk mencapai keuntungan maksimum adalah:

$MR = MC$

$-142.568{,}808Q + 7.722.018{,}349 = 5.728.000$

$142.568{,}808Q = 7.722.018{,}349 - 5.728.000$

$142.568{,}808Q = 1.994.018{,}349$

$Q = 13{,}98$

$Q = 14$ Set Kursi

Sehingga, untuk mendapatkan keuntungan maksimum dapat dihitung dari persamaan $P = -71.284{,}404Q + 7.722.018{,}349$dengan memasukkan nilai Q, maka didapatkan nilai P sebesar:

$P = -71.284{,}404(14) + 7.722.018{,}349$

$P = -997.981{,}656 + 7.722.018{,}349$

$P = 6.724.036{,}693$

Dengan demikian harga jual kursi untuk tipe monaco berdasarkan analisa marjinal untuk mendapatkan keuntungan maksimum adalah $Rp. 6.724.036{,}693$ per set, dengan jumlah set terjual sebanyak 14 set.

3. Kursi tamu tipe virginia

Tabel 4.7 Jumlah permintaan kursi tamu tipe virginia

NO	Harga (Rp)	Jumlah Permintaan
1	Rp. 8.000.000	11 Set
2	Rp. 8.250.000	7 Set
3	Rp. 8.500.000	4 Set
4	Rp. 8.800.000	3 Set
5	Rp. 9.000.000	2 Set

Sumber:Olahan penulis

Kurva permintaan didapat dengan analisis regresi pada program SPSS, mendapatkan sebuah persamaan harga jual untuk kursi tamu tipe virginia. Perhitungan tersebut dapat dilihat pada **lampiran 3.**

Pada lampiran 3 angka signifikansi pada ANOVA sebesar 0.012, ini berarti nilai signifikansi tidak lebih dari nilai probabilitas 0.05, artinya variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.

Dari perhitungan tersebut didapat persamaan harga jualnya adalah :

$$P = -105.639{,}098Q + 9.080.451{,}128$$

Dimana P merupakan harga jual dan Q merupakan jumlah Set yang terjual. Sehingga dapat ditentukan dari persamaan total pendapatan.

$TR = P \times Q$

$\quad = (-105.639{,}098Q + 9.080.451{,}128) \times Q$

$\quad = -105.639{,}098Q^2 + 9.080.451{,}128Q$

Keuntungan maksimum tercapai apabila:

$MR = MC$

MR merupakan turunan dari persamaan pendapatan total (TR) terhadap jumlah set yang terjual, sehingga MR dapat ditentukan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$MR = \frac{dTR}{dQ}$$

$MR = 2 \times (-105.639{,}098Q) + 9.080.451{,}128$

$= -211.278{,}196Q + 9.080.451{,}128$

MC merupakan turunan dari persamaan biaya total (TC) terhadap jumlah set yang terjual, sehingga MC dapat ditentukan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$MC = \frac{dTC}{dQ}$$

Persamaan linear biaya total (TC) sesuai dengan perhitungan sebelumnya adalah $TC = 6.528.000Q + 9.273.666{,}666$.

Sehingga MC dapat dihitung sebagai berikut:

$$MC = \frac{dTC}{dQ}$$

$$MC = 6.528.000$$

Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe virginia yaitu Rp 6.528.000.

Volume untuk mencapai keuntungan maksimum adalah:

$$MR = MC$$

$$-211.278{,}196Q + 9.080.451{,}128 = 6.528.000$$

$$211.278{,}196Q = 9.080.451{,}128 - 6.528.000$$

$$211.278{,}196Q = 2.552.451{,}128$$

$$Q = 12{,}08$$

$Q = 13$ Set Kursi

Sehingga, untuk mendapatkan keuntungan maksimum dapat dihitung dari persamaan $P = -105.639{,}098Q + 9.080.451{,}128$ dengan memasukkan nilai Q, maka didapatkan nilai P sebesar:

$P = -105.639{,}098(13) + 9.080.451{,}128$

$P = -1.373.308{,}274 + 9.080.451{,}128$

$P = 7.707.142{,}854$

Dengan demikian harga jual kursi untuk tipe virginia berdasarkan analisa marjinal untuk mendapatkan keuntungan maksimum adalah $Rp. 7.707.142{,}854$ per set, dengan jumlah set terjual sebanyak 13 set.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penerapan kalkulus diferensial dalam menentukan biaya marjinal dan keuntungan maksimum sebagai berikut:

1. Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe minimalis yaitu sebesar $Rp\ 4.528.000$ dan keuntungan maksimum tercapai apabila kursi tamu tipe minimalis dijual sebesar $Rp. 5.502.659{,}573$ per set dan sebanyak 16 set.
2. Biaya marjinal untuk 1 set untuk kursi tamu tipe monaco yaitu sebesar $Rp\ 5.728.000$ dan keuntungan maksimum tercapai apabila kursi tamu tipe monaco dijual sebesar $Rp. 6.724.036{,}693$ per set dan sebanyak 14 set.
3. Biaya marjinal untuk 1 set kursi tamu tipe virginia yaitu sebesar $Rp\ 6.528.000$ dan keuntungan maksimum tercapai apabila kursi tamu tipe virginia dijual sebesar $Rp. 7.707.142{,}854$ per set dan sebanyak 13 set.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas peneliti memberikan saran yaitu:

1. Sebaiknya pimpinan menganalisis kembali berapa seharusnya harga jual yang sesuai dengan permintaan masyarakat pada umumnya, dan untuk menentukan kelayakan harga jual perusahaan sehingga dapat meminimalisir kerugian.

2. Diharapkan pembaca untuk dapat mengetahui penerapan kalkulus diferensial dalam bidang ekonomi terutama dalam menentukan biaya marjinal dan keuntungan maksimum.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat memperluas lagi kajian tentang penerapan kalkulus diferensial dalam bidang ekonomi maupun bidang ilmu lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Andi Supangat. *Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis.* Jakarta : Kencana Prenada Media Group, 2009.

Astuti Setyoningsih, "Sejarah Kalkulus" (On-line), tersedia di: https://astutisetyoningsih.blogspot.co.id/p/ sejarah-kalkulus.html?m=1 (Rabu, 12 Oktober 2016: 09.20 p.m).

Boediono dan Wayan Koster. *Statistika dan Probabilitas.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2001.

Dale Varberg, Edwin J. Purcell dan Steven E. Rigdon. *Kalkulus* (Ed. 9, Jilid 1). Jakarta: Erlangga, 2010.

Dale Varberg. Edwin J. Purcell dan Steven E. Rigdon. *Kalkulus* (Ed. 8, Jilid 1). Jakarta: Erlangga, 2004.

Departemen Agama RI. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Bandung: CV. Diponegoro, 2006

Desmizar. *Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2000.

Edward T Dowling. *Matematika untuk Ekonomi*. Jakarta: Erlangga, 2008.

Fafa Shine. "Kalkulus Diferensial" (On-line), tersedia di: https://www.scribd.com /mobile/document/76378691/kalkulus-diferensial (Minggu, 10 September 2016: 10.10 p.m).

Hussain Bumulo dan Djoko Mursinto. *Matematika untuk Ekonomi dan Aplikasinya.* Malang : Bayumedia Publishing, 2006.

James Stewar. *Kalkulus* (Ed. 4, Jilid 1). Jakarta: Erlangga, 1999.

Prathama Rahardja dan Mandala Manurung. *Pengantar Ilmu Ekonomi (Mikroekonomi dan Makroekonomi)*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2008.

Pricilia dkk. Penentuan Harga Pokok Produksi Dalam Menetapkan Harga Jual pada UD. Martabak Mas Narto Di Manado, Jurusan Akuntansi, Fakultas ekonomi dan Bisnis, Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal EMBA* Vol. 2, No. 2, ,Juni 2014 ISSN 2303-1174.

Ronald E. Walpole. *Pengantar Statistika* (Ed. 3). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1993.

Sabri Nurdin. Analisis Penerimaan Bersih Usaha Tanaman pada Petani Nenas Di Desa Palaran Samarinda, Staf pengajaran Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Samarinda. *Jurnal Eksi*s Vol. 6, No. 1, Maret 2010 ISSN: 0216-6437.

Sadono Sukirno. *Mikroekonomi Teori Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013.

Sriyono. *Matematika Ekonomi dan Keuangan*. Yogyakarta: Andi, 2009.

Suharsono. *Geometri Analitik Bidang* (Buku Ajar). Bandar Lampung: FKIP-UNILA, 2010.

Lampiran 1

ANALISIS REGRESI KURVA PERMINTAAN MENGGUNAKAN PROGRAM SPSS UNTUK KURSI TAMU TIPE MINIMALIS

```
REGRESSION
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT P
  /METHOD=ENTER Q
  /RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID)
  /SAVE ZPRED COOK ZRESID SDFIT.
```

Regression

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
P	6241666.6667	369346.26933	6
Q	5.3333	5.00666	6

Correlations

		P	Q
Pearson Correlation	P	1.000	-.939
	Q	-.939	1.000
Sig. (1-tailed)	P	.	.003
	Q	.003	.
N	P	6	6
	Q	6	6

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Q[b]	.	Enter

a. Dependent Variable: P

b. All requested variables entered.

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.939[a]	.882	.853	141849.72007	1.519

a. Predictors: (Constant), Q

b. Dependent Variable: P

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	601597960992.908	1	601597960992.908	29.898	.005[b]
	Residual	80485372340.426	4	20121343085.106		
	Total	682083333333.334	5			

a. Dependent Variable: P

b. Predictors: (Constant), Q

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6611170.213	88994.961		74.287	.000
	Q	-69281.915	12670.542	-.939	-5.468	.005

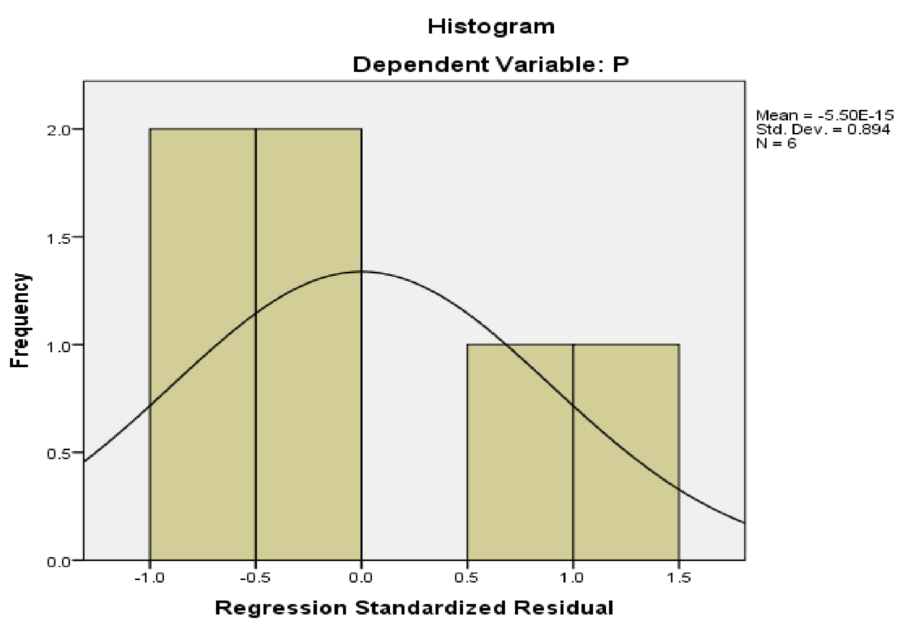
a. Dependent Variable: P

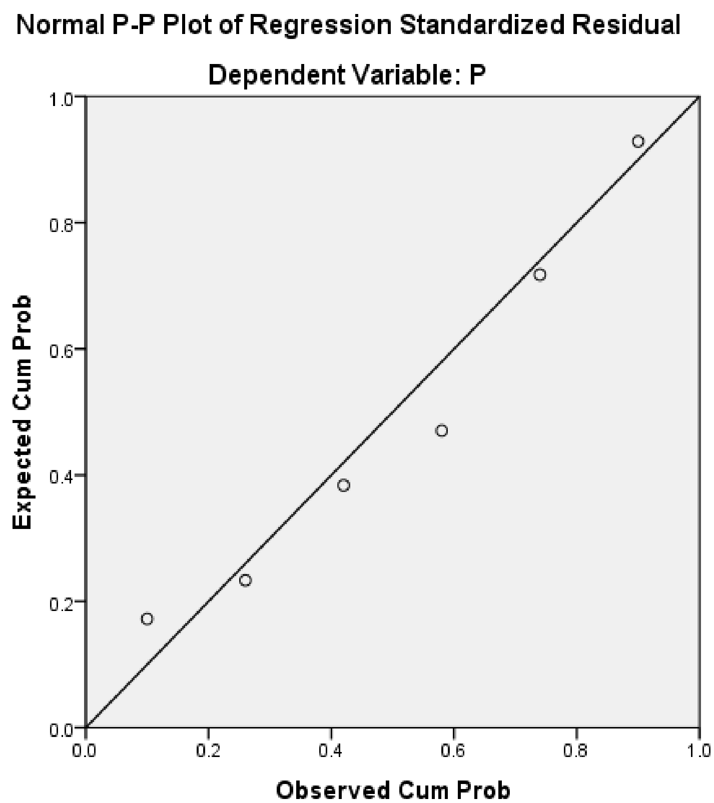
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	5710505.5000	6541888.5000	6241666.6667	346871.14639	6
Std. Predicted Value	-1.531	.866	.000	1.000	6
Standard Error of Predicted Value	60323.844	113092.422	80133.661	18516.288	6
Adjusted Predicted Value	5728832.0000	6561284.0000	6234382.5962	343687.19226	6
Residual	-134042.54688	208111.70313	.00000	126874.24667	6
Std. Residual	-.945	1.467	.000	.894	6
Stud. Residual	-1.044	1.775	.023	1.054	6
Deleted Residual	-163636.35938	304474.71875	7284.07047	176740.02638	6
Stud. Deleted Residual	-1.060	3.332	.288	1.605	6
Mahal. Distance	.071	2.345	.833	.808	6
Cook's Distance	.013	.729	.185	.271	6
Centered Leverage Value	.014	.469	.167	.162	6

a. Dependent Variable: P

Charts




Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: P
Expected Cum Prob
Observed Cum Prob
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0

Lampiran 2

ANALISIS REGRESI KURVA PERMINTAAN MENGGUNAKAN PROGRAM SPSS UNTUK KURSI TAMU TIPE MONACO

```
REGRESSION
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
     /MISSING LISTWISE
     /STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA
     /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
     /NOORIGIN
     /DEPENDENT P
     /METHOD=ENTER Q
     /RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID)
     /SAVE ZPRED COOK ZRESID SDFIT.
```

Regression

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
P	7425000.0000	357421.32001	6
Q	4.1667	4.26224	6

Correlations

		P	Q
Pearson Correlation	P	1.000	-.850
	Q	-.850	1.000
Sig. (1-tailed)	P	.	.016
	Q	.016	.
N	P	6	6
	Q	6	6

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Q[b]	.	Enter

a. Dependent Variable: P

b. All requested variables entered.

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.850[a]	.723	.653	210465.84416	1.008

a. Predictors: (Constant), Q

b. Dependent Variable: P

ANOVA[a]

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	461566513761.468	1	461566513761.468	10.420	.032[b]
Residual	177183486238.532	4	44295871559.633		
Total	638750000000.000	5			

a. Dependent Variable: P

b. Predictors: (Constant), Q

Coefficients[a]

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	7722018.349	125892.738		61.338	.000
Q	-71284.404	22083.047	-.850	-3.228	.032

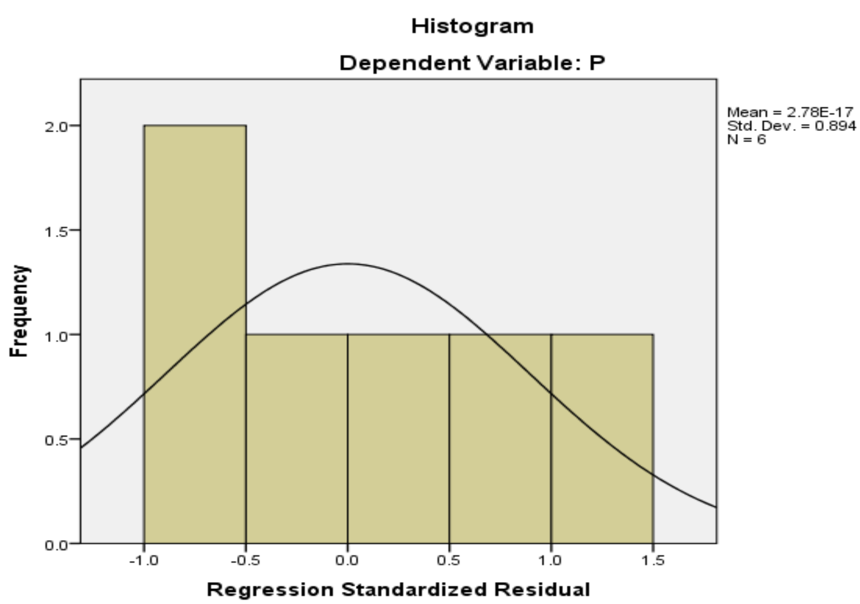
a. Dependent Variable: P

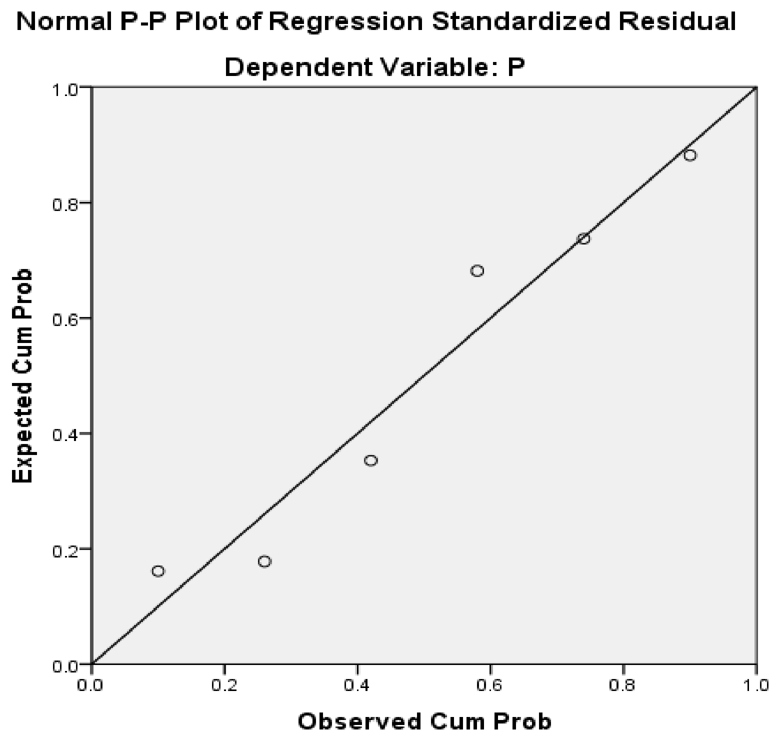
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	6866605.5000	7650734.0000	7425000.0000	303831.04310	6
Std. Predicted Value	-1.838	.743	.000	1.000	6
Standard Error of Predicted Value	89701.758	193147.781	116290.617	38602.325	6
Adjusted Predicted Value	6154651.0000	7612690.5000	7303761.5284	571362.15462	6
Residual	-208165.14063	249266.06250	.00000	188246.37380	6
Std. Residual	-.989	1.184	.000	.894	6
Stud. Residual	-1.093	1.596	.165	1.190	6
Deleted Residual	-254372.20313	845348.81250	121238.47163	423966.50431	6
Stud. Deleted Residual	-1.131	2.292	.319	1.431	6
Mahal. Distance	.075	3.378	.833	1.262	6
Cook's Distance	.025	6.794	1.253	2.717	6
Centered Leverage Value	.015	.676	.167	.252	6

a. Dependent Variable: P

Charts




Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: P
Expected Cum Prob
Observed Cum Prob
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0

Lampiran 3

ANALISIS REGRESI KURVA PERMINTAAN MENGGUNAKAN PROGRAM SPSS UNTUK KURSI TAMU TIPE VIRGINIA

```
REGRESSION
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT P
  /METHOD=ENTER Q
  /RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID)
  /SAVE ZPRED COOK ZRESID SDFIT.
```

Regression

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
P	8510000.0000	403732.58476	5
Q	5.4000	3.64692	5

Correlations

		P	Q
Pearson Correlation	P	1.000	-.954
	Q	-.954	1.000
Sig. (1-tailed)	P	.	.006
	Q	.006	.
N	P	5	5
	Q	5	5

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Q[b]	.	Enter

a. Dependent Variable: P

b. All requested variables entered.

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.954[a]	.911	.881	139413.37893	1.388

a. Predictors: (Constant), Q

b. Dependent Variable: P

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	593691729323.308	1	593691729323.308	30.546	.012[b]
	Residual	58308270676.692	3	19436090225.564		
	Total	652000000000.000	4			

a. Dependent Variable: P

b. Predictors: (Constant), Q

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9080451.128	120584.135		75.304	.000
	Q	-105639.098	19113.870	-.954	-5.527	.012

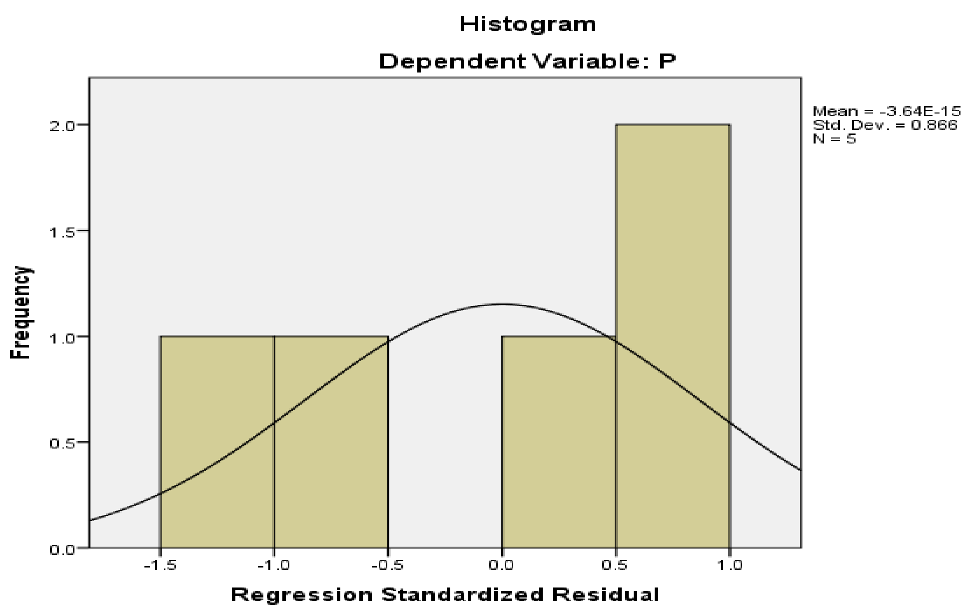
a. Dependent Variable: P

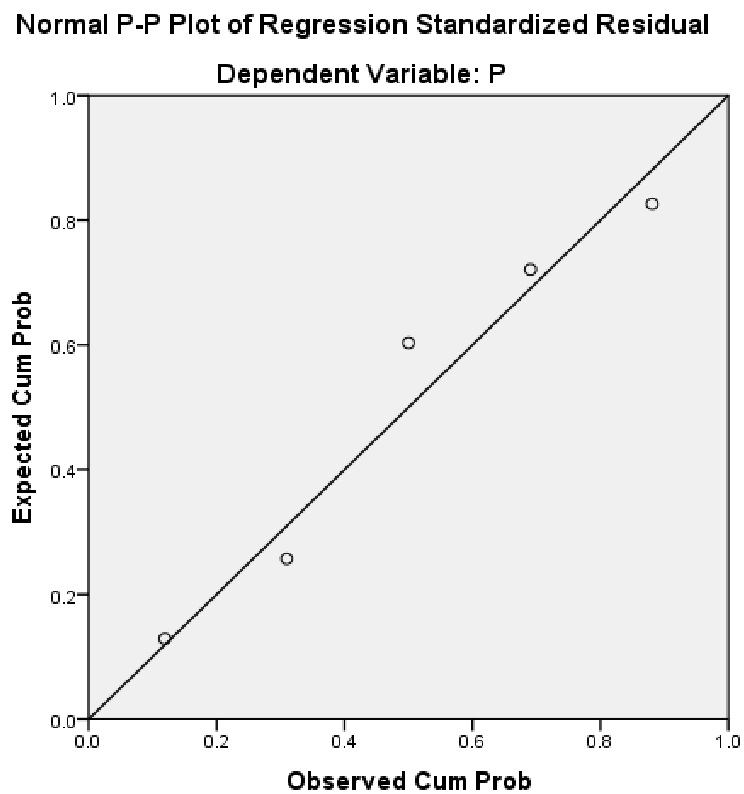
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	7918421.0000	8869173.0000	8510000.0000	385256.96922	5
Std. Predicted Value	-1.536	.932	.000	1.000	5
Standard Error of Predicted Value	67847.508	123872.039	85725.510	23064.395	5
Adjusted Predicted Value	7612500.0000	8775484.0000	8442632.6063	491855.77041	5
Residual	-157894.73438	130827.07031	.00000	120735.52778	5
Std. Residual	-1.133	.938	.000	.866	5
Stud. Residual	-1.296	1.275	.154	1.158	5
Deleted Residual	-206896.54688	387500.00000	67367.39372	243976.54599	5
Stud. Deleted Residual	-1.596	1.539	.189	1.351	5
Mahal. Distance	.147	2.358	.800	.917	5
Cook's Distance	.022	3.050	.793	1.277	5
Centered Leverage Value	.037	.589	.200	.229	5

a. Dependent Variable: P

Charts




Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: P
Expected Cum Prob
Observed Cum Prob
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Tri Deka Sari
NPM : 1211050070
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Mujib, M.Pd
Pembimbing II : M. Syazali, M.Si
Judul Skripsi : Penerapan Kalkulus Diferensial dalam Menentukan Biaya Marginal dan Keuntungan Maksimum

No	Tanggal Konsultasi	Hal yang Dikonsultasikan	Paraf Pembimbing	
			I	II
1	28 Maret 2016	Konsultasi judul skripsi dengan pembimbing II		.....
2	25 Juli 2016	Bimbingan BAB I, II, III dengan pembimbing II		.....
3	10 Agustus 2016	Bimbingan BAB I, II, III dengan pembimbing II		.....
4	15 Agustus 2016	Bimbingan BAB I, II, III dengan pembimbing II		.....
5	28 Agustus 2016	Bimbingan BAB I, II, III dengan pembimbing II		.....
6	2 September 2016	Bimbingan BAB I, II, III dengan pembimbing II		.....
7	02 September 2016	ACC Pembimbing II untuk diseminarkan		.....
8	02 September 2016	Bimbingan BAB I, II, III dengan pembimbing I	.....	

9	07 September 2016	Bimbingan BAB I, II, III dengan pembimbing I	.....	
10	14 September 2016	ACC Pembimbing I untuk diseminarkan	.....	
11	21 Oktober 2016	Bimbingan Skripsi BAB IV, V dengan pembimbing II		.....
12	08 November 2016	Bimbingan Skripsi BAB IV, V dengan pembimbing II		.....
13	10 November 2016	Bimbingan Skripsi BAB IV, V dengan pembimbing II		.....
14	10 November 2016	ACC Pembimbing II untuk Dimunaqosahkan		.....
15	10 November 2016	Bimbingan Skripsi BAB IV, V dengan pembimbing I	.....	
16	11 November 2016	ACC Pembimbing II untuk dimunaqosahkan	.....	

Bandar Lampung, Januari 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

Mujib, M.Pd
NIP.19691108 200003 1 001

M. Syazali, M.Si