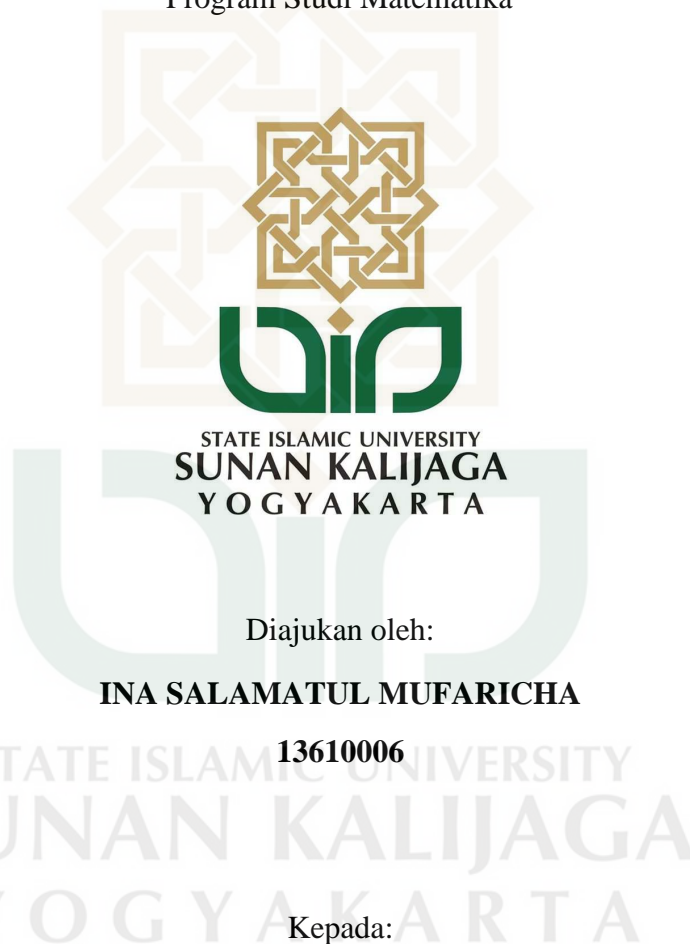


Model Permainan Duopoli: Cournot, Bertrand, dan Stackelberg

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika



Diajukan oleh:

INA SALAMATUL MUFARICHA

13610006

Kepada:

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Peretujuan Skripsi/Tugas akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ina Salamatul Mufaricha
NIM : 13610006
Judul Skripsi : Model Permainan Duopoli: Cournot, Bertrand, dan Stackelberg.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 4 Agustus 2017

Pembimbing

Dr. Wakhid Musthofa, M.Si.

NIP. 19800402 200501 1 003



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1426/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Model Permainan Duopoli: Cournot, Bertrand dan Stackelberg

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : INA SALAMATUL MUFARICHA
Nomor Induk Mahasiswa : 13610006
Telah diujikan pada : Senin, 07 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si., M.Si.
NIP. 19800402 200501 1 003

Penguji I

Sugiyanto, S.Si., M.Si
NIP. 19800505 200801 1 028

Penguji II

Malahayati, S.Si., M.Sc
NIP. 19840412 201101 2 010

Yogyakarta, 07 Agustus 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ina Salamatul Mufaricha

NIM : 13610006

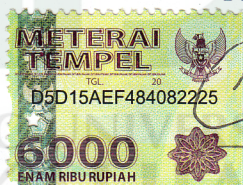
Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggungjawab penulis.

Yogyakarta, 4 Agustus 2017

Yang Menyatakan



Ina Salamatul Mufaricha

Karya tulis ini penulis persembahkan untuk:

Bapak dan ibu tercinta (Bapak Muhammad Khafidz Ridlwan dan Ibu Muhlishoh) serta saudaraku Muhammad Sukron Jamil Fuadi, dan Muhammad Khoirul Akmalikiram. Terima kasih telah menjadi keluarga yang menyenangkan dalam segala keadaan.

Bapak/Ibu pembimbing, penguji dan pengajar. Jasa kalian tidak akan pernah terlupakan.

Teman-teman Matematika angkatan 2013

Almmaterku UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Halaman Motto

Dia (Zakariyya) berkata,” Ya Tuhanku, sungguh tulangku telah lemah dan kepalaku telah dipenuhi uban, dan aku belum pernah kecewa dalam berdoa kepada-Mu, ya Tuhanku.”(Q.S Maryam, Ayat 4)

Dan setiap umat mempunyai kiblat yang dia menghadap kepadanya. Maka berlomba-lombalah kamu dalam kebaikan. Di mana saja kamu berada, pasti Allah akan mengumpulkan kamu semuanya. Sungguh, Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.(Q.S Al-Baqarah, Ayat 148)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kata Pengantar

Bismillahirrahmanirrahiim

Segala Puji syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model Permainan Duopoli: Cournot, Bertrand, dan Stackelberg” ini guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. M. Wakhid Musthofa, M.Si., selaku ketua jurusan matematika sekaligus dosen yang telah membimbing penulis dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak M. Farhan Qudratullah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Seluruh dosen Jurusan Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Kedua orang tua, Bapak Muhammad Khafid Ridlwan dan Ibu Muhliah yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan.

6. Kedua adik penulis, Jamil Fuadi dan Akmal Al-Kiram yang kenakalannya selalu penulis rindukan.
7. Bapak KH. Munir Syafaat dan Ibu Nyai Barokah Nawawi yang telah memberikan nasehat-nasehat yang luar biasa.
8. Segenap anggota kantin Ndalem pondok pesantren Nurul Ummah Kotagede, khususnya mbak Hasna, mbak Oom, mbak Atul, mbak Riski, dan mbak Lia. Terimakasih telah menjadi kakak-kakak yang selalu ada dalam suka dan duka.
9. Keluarga matematika angkatan 2013, khususnya mbak Nurul, mbak Aam, mbak Fatwa, mbak Fajri, Hilal, Arif, Zaki, mbak Binti, Dwiki, mbak Nani, Dodo, Ryan, Agung, mbak Linda dan mbak Fitria.
10. Semua pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta,

Ina Salamatul Mufaricha

NIM.13610006

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	i
HALAMAN MOTTO	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMBANG	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Tinjauan Pustaka	5
1.7 Metode Penelitian.....	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Turunan	9
2.2 Turunan Parsial	19
2.2 Karakteristik Distribusi Probabilitas	29
2.3 Definisi dan Unsur Teori Permainan.....	30
2.4 Klasifikasi Permainan	32
2.5 Permainan Statis (<i>Static Game</i>)	33

2.5.1 Bentuk Normal Permainan.....	33
2.5.2 Bentuk Ekstensif Permainan	37
2.5.3 Aturan Dominasi	40
2.5.4 Ekuilibrium Nash	46
2.6 Permainan Dinamis	50
2.6.2 <i>Subgame Perfect Nash Equilibrium</i>	54
2.6.3 Induksi Mundur (<i>Backward Induction</i>).....	56
BAB III TEORI PERMAINAN PADA SITEM DUOPOLI	58
3.1 Teori Permainan Model Duopoli Cournot	59
3.1.1 Pemodelan Permainan Duopoli Cournot.....	60
3.1.2 Pasangan Ekuilibrium Nash Duopoli Cournot.....	62
3.1.3 Aturan Dominasi untuk Mencari Ekuilibrium Nash.....	68
3.2 Teori Permainan Model Bertrand.....	74
3.2.1 Pemodelan Duopoli dengan jenis Barang Identik.....	74
3.2.2 Pemodelan Duopoli Bertrand dengan Barang Substitusi.....	81
3.2.3 Ekuilibrium Nash pada Model Bertrand Barang Substitusi.....	83
3.3 Teori Permainan Model Duopoli Stackelberg.....	86
3.3.1 Induksi Mundur.....	88
BAB IV IMPLEMENTASI TEORI PERMAINAN DUOPOLI	92
4.1 Kasus Permainan	92
4.2 Pemecahan Masalah.....	94
4.2.1 Permainan Cournot.....	98
4.2.1 Permainan Bertrand.....	106
4.3 Interpretasi Hasil Pemecahan.....	117
BAB V PENUTUP.....	119

5.1 Kesimpulan	119
5.2 Saran.....	121
DAFTAR PUSTAKA	122



DAFTAR TABEL

Tabel 2.5.1	<i>Payoff</i> Dilema Dua Tahanan	35
Tabel 2.6.11	Contoh <i>Payoff</i> Permainan dengan Aturan Dominasi Sempurna	43
Tabel 2.6.12	<i>Payoff</i> Permainan pada Iterasi I Aturan Dominasi.....	44
Tabel 2.6.13	<i>Payoff</i> Permainan pada Iterasi II Aturan Dominasi	44
Tabel 2.6.14	<i>Payoff</i> Permainan pada Iterasi III Aturan Dominasi.....	45
Tabel 2.6.16	Contoh <i>Payoff</i> Permainan Dominasi Lemah.....	45
Tabel 2.6.19	Contoh <i>Payoff</i> Permainan pada Contoh Ekuilibrium Nash	47
Tabel 2.7.3	Bentuk Normal Permainan Dinamis	52
Tabel 3.1.1	Contoh Permasalahan Duopoli Cournot	61
Tabel 3.2.1	Contoh Permasalahan Duopoli Bertrand.....	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Metode Penelitian.....	6
Gambar 2.5.4	Bentuk Ekstensif Dilema Dua Tahanan	38
Gambar 2.6.2	Bentuk Ekstensif Permainan Dinamis.....	51
Gambar 2.6.4	Pengeliminasian Menggunakan Induksi Mundur.....	57
Gambar 3.1.2	Bentuk Ekstensif Permainan Duopoli Cournot	63
Gambar 3.2.2	Bentuk Ekstensif Permainan Duopoli Bertrand	84
Gambar 3.3.1	Bentuk Ekstensif Permainan Duopoli Stackelberg	88

DAFTAR LAMBANG

$i = 1, 2$:	Jumlah pemain dalam suatu permainan duopoli.
S_i	:	Himpunan strategi untuk setiap pemain i .
π_i	:	<i>Payoff</i> suatu permainan untuk setiap pemain i .
φ_i	:	Probabilitas strategi murni (strategi campuran).
Ω_i	:	Himpunan semua probabilitas strategi campuran.
$(\varphi_1^*, \varphi_2^*)$:	Pasangan ekuilibrium Nash pada strategi campuran.
$\bar{\varphi}_i$:	Respon terbaik pada strategi campuran untuk setiap pemain i .
$\arg \max_{x \in X} f(x)$:	Nilai x yang mampu memaksimumkan fungsi $f(x)$
s_i	:	Strategi murni perusahaan i
φ_i	:	Probabilitas strategi murni pemain i
(s_1^*, s_2^*)	:	Pasangan ekuilibrium Nash pada strategi murni.
\bar{s}_i	:	Respon terbaik setiap pemain i pada strategi murni.
Q	:	Total jumlah produksi dua perusahaan
q_i di mana $i = A$:	Jumlah produksi perusahaan i
p_i , di mana $i = .$:	Harga jual perusahaan i
(q_A^*, q_B^*)	:	Pasangan ekuilibrium Nash pada strategi jumlah produksi
\bar{q}_i	:	Respon terbaik untuk setiap perusahaan i pada strategi jumlah produksi
(p_A^*, p_B^*)	:	Pasangan ekuilibrium Nash pada strategi harga
\bar{p}_i	:	Respon terbaik untuk setiap perusahaan i pada strategi harga
c	:	Biaya per unit produksi
a	:	Jumlah permintaan terhadap barang
b	:	Besar pengaruh barang substitusi
P	:	Harga barang di pasaran
α	:	Harga yang diharapkan konsumen
x_i di mana $i = A$:	Kuantitas produk perusahaan i yang dibeli konsumen β
$\beta \in [0, 1]$:	Pilihan konsumen terhadap CSR yang dilakukan oleh perusahaan.
$\bar{\beta}$:	Rata-rata pilihan konsumen terhadap CSR yang dilakukan perusahaan dalam suatu populasi

$\gamma \in (0,1)$: Intensitas persaingan pasar antar perusahaan
\underline{s}	: Kriteria/standar terendah untuk memperoleh sertifikat CSR
\underline{s}^{CU}	: Kriteria/standar pada permainan Cournot untuk memperoleh sertifikat CSR.
\underline{s}^{BU}	: Kriteria/standar pada permainan Bertrand untuk memperoleh sertifikat CSR.
NCS	: Surplus bersih konsumen (<i>Net Consumer Surplus</i>)
NCS^{CN}	: Surplus bersih konsumen ketika perusahaan tidak mengadopsi CSR pada permainan Cournot
NCS^{CC}	: Surplus bersih konsumen ketika perusahaan mengadopsi CSR pada permainan Cournot
NCS^{CU}	: Surplus bersih konsumen ketika perusahaan mengadopsi CSR setelah lembaga CSR non pemerintah mengeluarkan standar CSR pada permainan Cournot
NCS^{BN}	: Surplus bersih konsumen ketika perusahaan tidak mengadopsi CSR pada permainan Bertrand
NCS^{BC}	: Surplus bersih konsumen ketika perusahaan mengadopsi CSR pada permainan Bertrand
NCS^{BU}	: Surplus bersih konsumen ketika perusahaan mengadopsi CSR setelah lembaga CSR non pemerintah mengeluarkan standar CSR pada permainan Bertrand



ABSTRAK

Adanya pasar bebas menyebabkan persaingan dalam bidang ekonomi semakin ketat. Produsen, dalam hal ini adalah perusahaan perlu memikirkan strategi yang tepat agar keuntungan yang dicapai maksimum. Teori permainan hadir untuk memberikan analisis tentang strategi persaingan ini. Jenis permainan sederhana adalah permainan yang dimainkan oleh dua orang (duopoli) yang selanjutnya dapat dikembangkan menjadi lebih dari dua pemain. Terdapat tiga model duopoli dalam analisis persaingan ini, yaitu model duopoli Cournot, Bertrand dan Stackelberg.

Ketiga model duopoli tersebut memiliki strategi yang berbeda untuk memperoleh keuntungan maksimum. Model duopoli Cournot menekankan pada strategi jumlah produk yang diproduksi. Model duopoli Bertrand menekankan strategi harga. Sedangkan Stackelberg menggunakan strategi yang lebih fleksibel. Namun pada skripsi ini, strategi yang digunakan pada duopoli Stackelberg adalah strategi jumlah produksi. Selain perbedaan strategi, model duopoli Cournot dan Bertrand adalah model permainan statis yang kemudian dapat diselesaikan dengan aturan dominasi dan ekuilibrium Nash. Sedangkan model Stackelberg adalah model permainan dinamis yang kemudian dapat diselesaikan dengan aturan induksi mundur.

Kata kunci: Permainan duopoli. Duopoli Cournot. Duopoli Bertrand. Duopoli Stackelberg. Ekuilibrium Nash. Induksi Mundur.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, ilmu pengetahuan semakin berkembang. Hal ini mengakibatkan adanya kemajuan teknologi dan berkembangnya pemikiran manusia dalam menyelesaikan berbagai masalah. Salah satu ilmu yang berkembang adalah ilmu matematika. Para matematikawan mengerahkan segala pikiran untuk menjadikan matematika berperan dalam menjawab tantangan zaman. Salah satu cabang matematika yang berkembang adalah teori permainan (*game theory*). Teori permainan adalah disiplin ilmu matematika yang mempelajari situasi persaingan dan kerjasama antara beberapa pihak yang terlibat (Hans, 2008).

Teori permainan memberikan berbagai cara dalam mengambil keputusan suatu permasalahan. Contoh penggunaan teori permainan yang paling terkenal adalah dilema dua tahanan. Pada permainan ini, dua tahanan diberikan dua pilihan antara mengaku dan tidak mengaku atas suatu kejahatan beserta diberikan konsekuensi-konsekuensi atas pilihan yang diambil oleh kedua tahanan tersebut (pemain). Solusi dari permasalahan yang dialami oleh kedua tahanan ini diselesaikan dengan menggunakan aturan dominasi yang merupakan bagian dari konsep teori permainan (Thomas, 2003). Tidak hanya dengan aturan dominasi saja, pada tahun 1951 seorang matematikawan berkebangsaan Amerika Serikat John Forbes Nash memberikan gagasan menarik, yaitu yang sekarang dikenal

sebagai teori ekuilibrium Nash (Romp, 1997). Contoh lain penggunaan konsep ekuilibrium Nash adalah permainan *Battle of the Sexes*. Permainan ini dimainkan oleh dua pemain, yaitu seorang suami dan istri dalam persaingan menentukan acara yang akan dilihat.

Teori permainan tidak hanya memberikan solusi permainan yang dimainkan oleh dua orang, tetapi lebih (*n person*). Definisi pemainpun bukan berarti satu individu, tetapi juga beberapa individu yang saling bekerjasama (tim) (Nughton, Tt). Contohnya adalah persaingan antara dua perusahaan. Tentunya setiap perusahaan tidak hanya berisi oleh satu individu, tetapi banyak individu yang saling bekerja sama (tim). Konsep inilah yang memberikan solusi penyelesaian pada beberapa permasalahan dalam bidang ekonomi (Hans, 2008).

Pada bidang ekonomi, kita mengenal tentang adanya pasar monopoli, duopoli, dan oligopoli. Pasar monopoli tidak dapat dimasukkan dalam teori permainan karena tidak dapat dibentuk dalam permainan normal (Romp, 1997). Hal tersebut dikarenakan adanya kriteria jumlah pemain harus lebih dari sama dengan dua. Sedangkan pada pasar duopoli dan oligopoli dapat dimasukkan dalam teori permainan karena kriteria jumlah pemain telah terpenuhi.

Teori permainan dalam pasar duopoli sendiri telah menjadi batu pijakan bagi teori pasar oligopoli (Catur,2007). Bermula pada pemodelan matematika pada pasar duopoli oleh Agustin Cournot pada tahun 1838, disusul dengan Bertrand dan Stackelberg. Ketiga pemodelan inilah yang akan dianalisis dengan teori permainan. Teori permainan memberikan sentuhan tersendiri sehingga dari

ketiga pemodelan tersebut dapat diperoleh strategi yang tepat dan aman dalam mengambil keputusan.

Adanya fenomena pasar bebas yang keberadaannya tidak dapat dibendung. Didukung pula dengan kemajuan teknologi sehingga sasaran produksi tidak hanya dalam lingkup satu daerah saja atau satu negara, melainkan bisa melibatkan beberapa negara membuat teori permainan dalam bidang ekonomi sangat dibutuhkan. Khususnya teori permainan dalam sistem duopoli yang menjadi acuan bagi sistem oligopoli. Sehingga dengan latar belakang tersebut, penulis memilih teori permainan duopoli sebagai materi skripsi ini.

1.2 Batasan Masalah

Pada skripsi ini, penulis membatasi masalah pada teori permainan pemodelan duopoli yang dikemukakan oleh Cournot, Bertrand, dan Stackelberg. Serta penggunaan konsep strategi dominasi, pasangan strategi ekuilibrium Nash, dan induksi mundur dalam menentukan strategi yang aman dan tepat bagi setiap pemain pada masing-masing pemodelan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas, dalam skripsi ini akan dibahas beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan duopoli yang dikemukakan oleh Cournot, Bertrand dan Stackelberg?

2. Bagaimana strategi terbaik pemain setelah menggunakan aturan dominasi atau ekuilibrium Nash atau induksi mundur pada permasalahan duopoli Cournot, Bertrand, dan Stackelberg?
3. Bagaimana implementasi dari permainan duopoli Cournot, Bertrand, dan Stackelberg?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji pemodelan matematis tentang permasalahan duopoli yang dikemukakan oleh Cournot, Bertrand, dan Stackelberg.
2. Menganalisis strategi terbaik pada masing-masing pemodelan duopoli.
3. Mengimplementasikan pemodelan duopoli Cournot, Bertrand dan Stackelberg dalam suatu permasalahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi beberapa manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan tentang model-model duopoli yang merupakan pijakan mendasar bagi model oligopoli. Terutama dengan adanya teori permainan sehingga mempermudah dalam menentukan strategi terbaik bagi setiap pemain..

2. Memberikan motivasi kepada peneliti-peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian mengenai konsep permainan dalam sistem duopoli.

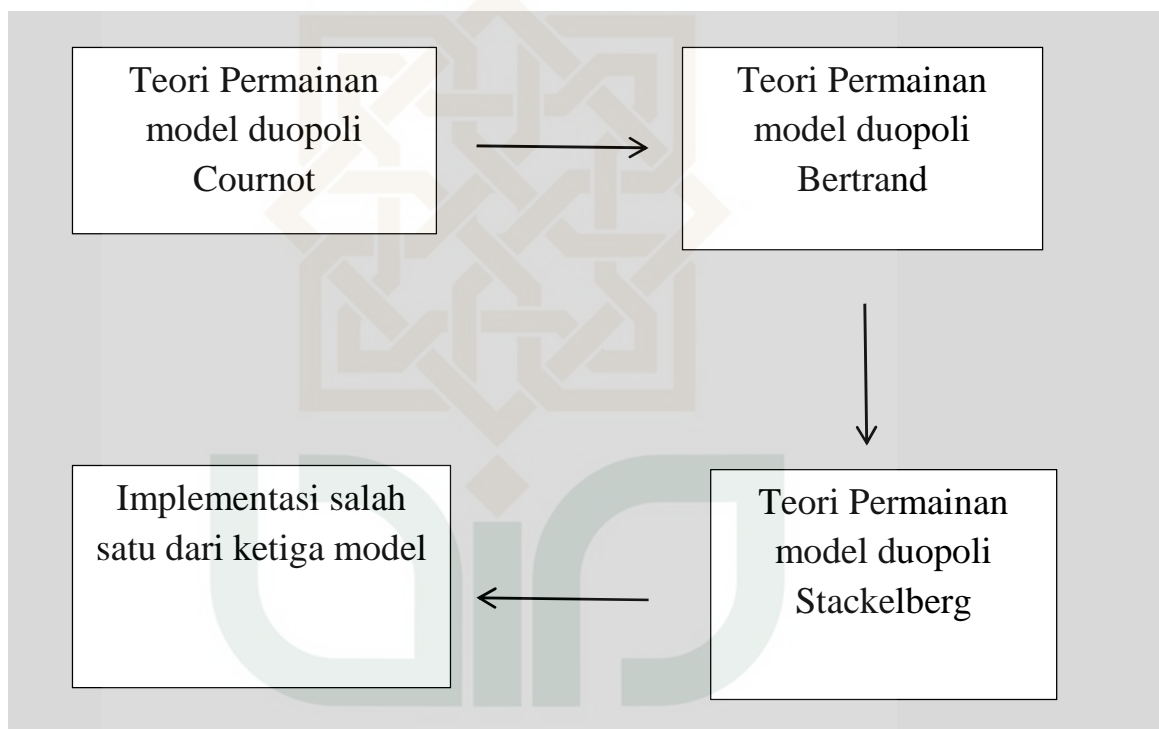
1.6 Tinjauan Pustaka

Sumber pokok dalam penulisan skripsi ini adalah buku yang ditulis oleh Thomas S Ferguson yang berjudul *Game Theory* edisi yang kedua. Penulis mengacu pada *Part III: Two Person General Sum Game* yang di dalamnya terdapat contoh kasus teori permainan pada sistem duopoli Cournot, Bertrand, dan Stackelberg.

Referensi lain yang digunakan sebagai materi pendukung dalam mempelajari buku tersebut antara lain adalah buku yang ditulis oleh Robert Gibbons yang berjudul: *Game Theory for Applied Aconomists*, buku yang ditulis oleh Hans Peters yang berjudul: *Game Theory A Multi-Leveled Approach*, dan buku yang ditulis oleh Graham Romp yang berjudul: *Game Theory Introduction and Applications*. Kemudian untuk memahami tentang dasar-dasar teori permainan penulis menggunakan buku James N. Webb yang berjudul: *Game Theory Decisions, Interaction and Evolution*, Purcell yaang berjudul Kalkulus jilid 1, dan James Stewart yang berjudul Kalkulus Edisi 5 Buku 1 dan 5. Sedangkan untuk pengaplikasian teori permainan duopoli, penulis merujuk kepada jurnal yang berjudul: *Certification of Environmental Corporate Social Responsibility Activities in Differentiated Duopoly Market*.

1.7 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini adalah metode studi literatur. Pengumpulan data diperoleh dengan cara membahas dan menjabarkan materi-materi dan teorema-teorema yang terdapat dalam sumber buku, jurnal, catatan kuliah dan informasi internet yang berkaitan dengan teori permainan sistem duopoli Cournot, Bertrand, dan Stackelberg.



Gambar 1.1 Metode Penelitian

1.8 Sistematika Penulisan

Penyusunan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, berikut ini dijelaskan secara umum sistematika penulisannya.

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai teori-teori dasar yang dibutuhkan untuk mendukung bab pembahasan. Pertama dibahas tentang diferensial dan probabilitas. Kemudian disusul dengan definisi dan unsur teori permainan, permainan statis mengenai bentuk normal, bentuk ekstensif serta solusi penyelesaian masalahnya. Yaitu dengan konsep aturan dominasi dan ekuilibrium Nash. Terakhir, dibahas pula permainan dinamis mengenai *subgame perfect Nash equilibrium* dan induksi mundur.

BAB III: TEORI PERMAINAN PADA SISTEM DUOPOLI

Bab ini membahas teori mengenai permainan duopoli. Subbab pertama membahas teori permainan Cournot. Subbab kedua membahas teori permainan Bertrand. Dan subbab terakhir membahas teori permainan Stackelberg.

BAB IV: APLIKASI TEORI PERMAINAN MODEL COURNOT, BERTRAND, DAN STACKELBERG

Bab ini membahas suatu contoh kasus sebagai implementasi dari teori permainan duopoli Cournot, Bertrand, dan Stackelberg. Subbab-subbab dalam bab ini antara lain kasus permainan, pemecahan masalah dan interpretasi hasil pemecahan masalah tersebut.

BAB V: PENUTUP

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan materi yang telah dibahas pada bab sebelumnya dan saran yang diberikan penulis untuk peneliti selanjutnya.



BAB V

PENUTUP

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dan saran-saran yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil penulis setelah menyelesaikan pembuatan skripsi ini adalah

1. Pemodelan duopoli Cournot besar harga yang ditawarkan bergantung dengan jumlah barang yang diproduksi, sehingga strategi bermain yang digunakan oleh kedua pemain adalah strategi jumlah produk yang diproduksi. Berbeda dengan duopoli Bertrand, jumlah barang yang diproduksi bergantung dengan harga yang ditawarkan baik pada jenis barang yang homogen maupun substitusi, sehingga strategi yang digunakan oleh kedua pemain adalah strategi harga. Kedua model ini, yaitu Cournot dan Bertrand dimainkan secara simultan dan tidak ada informasi antar pemain tentang strategi yang digunakan, sehingga kedua model ini masuk pada jenis permainan statis. Sedangkan pada model duopoli Stackelberg, strategi pemain yang bertindak sebagai *follower* mengetahui strategi pemain yang bertindak sebagai *leader*. Strategi duopoli Stackelberg pada skripsi ini adalah strategi jumlah produksi meskipun pada model duopoli Stackelberg tidak mengharuskan strategi

jumlah produksi yang digunakan. Duopoli Stackelberg ini masuk pada jenis permainan dinamis.

2. Strategi terbaik pemain pada model duopoli Cournot baik dengan aturan

dominasi maupun ekuilibrium Nash adalah $\bar{q}_A = \bar{q}_B = \frac{a-c}{3}$. Adapun

strategi terbaik model duopoli Bertrand pada jenis barang yang identik

dengan menggunakan aturan dominasi adalah $\bar{p}_A = \bar{p}_B = c$ dan strategi

terbaik pada model duopoli Bertrand dengan barang substitusi adalah

$\bar{p}_A = \bar{p}_B = \frac{a+c}{2-b}$. Sedangkan pada duopoli Stackelberg dengan aturan

induksi mundur akan memperoleh strategi yang paling maksimum ketika

perusahaan A (*leader*) menggunakan strategi $q_A = \frac{a-c}{2}$ dan sebagai

respon terbaik pemain yang bertindak sebagai *follower* adalah $\bar{q}_B = \frac{a-c}{4}$.

3. Menggunakan konsep permainan duopoli Cournot dan Bertrand dengan

mencari pasangan ekuilibrium Nash pada kasus pencarian standar CSR

yang akan ditentukan oleh lembaga CSR non pemerintah. Adapun pada

model duopoli Cournot strategi terbaik bagi kedua pemain yang digunakan

adalah $q^{CC} = \frac{\alpha + \beta \bar{s} - c(1 + \bar{s})}{2 + \gamma}$. Sedangkan pada model duopoli Bertrand

strategi terbaik bagi kedua pemain yang digunakan adalah

$p^{BC} = \frac{(1-\gamma)(\alpha + \beta \bar{s}) + c(1 + \bar{s})}{(2-\gamma)}$. Baik pada model duopoli Cournot dan

Bertrand standar CSR yang dipasang oleh lembaga CSR non pemerintah

sama, yaitu $\underline{s} = 2 \frac{(c - \alpha)}{(\beta - c)}$.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan, penulis hanya melakukan permainan pada pemain berjumlah dua dan hanya menggunakan konsep aturan dominasi dan pasangan ekuilibrium Nash untuk memperoleh strategi terbaik. Sehingga penelitian selanjutnya diharapkan untuk meneliti kasus permainan dengan pemain berjumlah n dan untuk memperoleh solusi strategi terbaik menggunakan teori sistem dan kendali sehingga solusi pada strategi permainan akan lebih baik.

Demikian saran yang penulis dapat sampaikan, semoga skripsi ini bisa menjadi inspirasi untuk peneliti-peneliti selanjutnya khususnya dalam bidang teori permainan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferguson, T.S. Tt. *Game Theory*. California.
- Gibbon, Robert. 1992. *Game Theory for Applied Economists*. New Jersey: Princeton University Press.
- Stewart, James. 2009. *Kalkulus Edisi 5 Buku 5*. Jakarta: Salemba Tehnika.
- Stewart, James. 2011. *Kalkulus Edisi 5 Buku 5*. Jakarta: Salemba Tehnika.
- Liuwei Zhao dkk. 2017. *Certification of Environmental Corporate Social Responsibility Activities in Differentiated Duopoli Market*. Jurnal. Jiangsu University. China.
- Nugthon Arfawi Kurdhi. Tt. *Riset Operasi Probabilistik Teori Permainan*. UNS.
- Peters, Hans. 2008. *Game Theory A Multi Leveled Approach*. Jerman: Springer.
- Purcell, Varberg. 2003. *Kalkulus Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Romp, Graham.1997. *Game Theory*. New York: Oxford University.
- Sugiyanto, Catur. 2007. *Teori Ekonomi Mikro Lanjutan*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sukirno, Sadono. 2005. *Mikro Ekonomi Teori Pengantar Edisi Ketiga*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Thomas, L.C. 1984. *Games Theory and Applications*. New York: Dover Publication.Inc.

Trenggonowati. 2011. *Teori Ekonomi Mikro Edisi Dua*. Yogyakarta: BPFYogyakarta.

Webb, James. 2006. *Game Theory Decisions, Interaction, and Evolution*. Springer.



CURRICULUM VITAE



Full Name : Ina Salamatul Mufaricha
Place, Date of Birth : Kediri, August 2, 1995
Sex : Female
Address : Pleringan, Krenceng, Kepung, Kediri, Jaa Timur
Nationality : Indonesia
Religion : Moslem
Marital Status : Unmarried
Mobile Phone Number : 085255342874
E-mail : farichaina@gmail.com