

**PENENTUAN STRATEGI OPTIMAL KEDAI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE KESEIMBANGAN NASH: STUDI KASUS PADA KEDAI KOPI KENANGAN
DAN KOPI JANJI JIWA DI KOTA MAKASSAR**



GABRIELLA MEGA LULUN BARA

H011201016



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**PENENTUAN STRATEGI OPTIMAL KEDAI KOPI DENGAN
MENGUNAKAN METODE KESEIMBANGAN NASH: STUDI KASUS PADA
KEDAI KOPI KENANGAN DAN KOPI JANJI JIWA DI KOTA MAKASSAR**

**GABRIELLA MEGA LULUN BARA
H011201016**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA - DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENENTUAN STRATEGI OPTIMAL KEDAI KOPI DENGAN
MENGUNAKAN METODE KESEIMBANGAN NASH: STUDI KASUS PADA
KEDAI KOPI KENANGAN DAN KOPI JANJI JIWA DI KOTA MAKASSAR**

GABRIELLA MEGA LULUN BARA

H01201016

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Matematika

pada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI
PENENTUAN STRATEGI OPTIMAL KEDAI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE KESEIMBANGAN NASH: STUDI KASUS PADA KEDAI KOPI
KENANGAN DAN KOPI JANJI JIWA DI KOTA MAKASSAR

GABRIELLA MEGA LULUN BARA

H011201016

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Sains pada 25 Juni 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Matematika
Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing tugas akhir,



Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.

NIP. 19680114 199412 1 001

Mengetahui:
Ketua Program Studi



Firman, S.Si., M.Si

NIP. 19680429 200212 1 001



**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Penentuan Strategi Optimal Kedai Kopi dengan Menggunakan Metode Keseimbangan Nash: Studi Kasus pada Kedai Kopi Kenangan dan Kopi Janji Jiwa si Kota Makassar" adalah benar karya saya dengan arahan dari Bapak Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc. sebagai Pembimbing. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 25 Juni 2024



Gabriella Mega Lulun Bara

NIM H011201016

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Penentuan Strategi Optimal Kedai Kopi dengan Menggunakan Metode Keseimbangan Nash: Studi Kasus pada Kedai Kopi Kenangan dan Kopi Janji Jiwa di Kota Makassar” dengan baik. Penulisan skripsi ini tidak akan mungkin terlaksana tanpa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih khususnya kepada kedua orang tua, (**Senata**) dan (**Rizeria**), yang dengan penuh kesabaran membesarkan, memberi dukungan, dan selalu mendoakan yang terbaik untuk saya. Dengan segala kerendahan hati, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Si.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin, Bapak **Dr. Eng. Amiruddin** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, serta Bapak **Dr. Firman, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen Matematika.
2. Bapak **Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.**, selaku pembimbing utama atas ilmu, nasihat, dan kesabaran dalam membimbing serta bersedia meluangkan waktunya untuk mendampingi sampai skripsi ini selesai
3. Bapak **Prof. Dr. Amir Kamal Amir, M.Sc.**, dan Bapak **Dr. Agustinus Ribal, S.Si, M.Sc.**, selaku anggota tim penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu, saran, dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Para sahabat dan teman seperjuangan, khususnya **Ayu, Indah, Fahira, Lia,** dan **Dian**, yang selalu menemani serta memberikan semangat, dukungan, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.
5. Sahabat dan orang terdekat penulis, khususnya **Akram, Tiwai, Veren, Audy, Ainun, Yaya, Mey,** serta **Atila** yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.
6. Bapak/Ibu **Dosen** Departemen Matematika yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya, serta **Staf Departemen** Matematika atas segala bantuannya.
7. Teman-teman **MIPA 2020** dan **Matematika 2020** yang telah berjuang bersama sejak awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai
8. **Diri sendiri** atas ketekunan, kesabaran, dan kerja keras selama menyelesaikan skripsi ini
9. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam bentuk apapun.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang ilmu yang saya tekuni.

Penulis,

Gabriella Mega Lulun Bara

ABSTRAK

Industri kuliner merupakan sektor strategis bagi perkembangan ekonomi Indonesia. Kota Makassar khususnya dikenal dengan ragam kuliner, termasuk kopi yang sangat diminati oleh para mahasiswa. Banyak mahasiswa yang mengonsumsi kopi sebagai minuman favorit sebelum memulai aktivitas harian mereka. Teori Permainan adalah cabang ilmu yang mempelajari pengambilan keputusan saat dua pihak atau lebih berada dalam situasi persaingan atau konflik. Salah satu konsep dalam teori permainan adalah keseimbangan Nash. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan strategi optimal dalam persaingan penjualan kopi antara Kopi Janji Jiwa dan Kopi Kenangan menggunakan metode keseimbangan Nash. Metode yang digunakan melibatkan reduksi matriks payoff dari ukuran 3×3 menjadi 2×2 dengan menggunakan teknik dominansi. Hasilnya, ditemukan keseimbangan Nash murni, di mana strategi optimal yang diambil adalah Kopi Janji Jiwa fokus pada fasilitas tempat, sementara Kopi Kenangan mengutamakan penetapan harga.

Kata Kunci: Teori Permainan, keseimbangan Nash, Kopi Janji Jiwa, Kopi Kenangan, strategi optimal.

ABSTRACT

The culinary industry is a strategic sector for Indonesia's economic development. The city of Makassar in particular is known for its culinary diversity, including coffee which is very popular with students. Many students consume coffee as a favorite drink before starting their daily activities. Game Theory is a branch of science that studies decision making when two or more parties are in a competitive or conflict situation. One of the concepts in game theory is Nash equilibrium. This research aims to find the optimal strategy in the coffee sales competition between Kopi Janji Jiwa and Kopi Kenangan using the Nash equilibrium method. The method used involves reducing the payoff matrix from a size of 3×3 to 2×2 using dominance techniques. As a result, a pure Nash equilibrium was found, where the optimal strategy taken was that Kopi Janji Jiwa focused on venue facilities, while Kopi Kenangan prioritized pricing.

Keywords: Game Theory, Nash equilibrium, Janji jiwa coffee, Kenangan coffee, optimal strategy.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vii
ABSTRACTiviii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ixii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
HALAMAN JUDUL	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Landasan Teori.....	3
1.6.1Matriks	3
1.6.2Teory Permainan (Game Theory)	3
1.6.3Strategi Murni dan Strategi Campuran	4

1.6.4 Permainan Berjumlah Tak Nol	5
1.6.5 Dominansi	5
1.6.6 Keseimbangan Nash	7
1.6.7 Kedai Kopi.....	10
1.6.8 Pengambilan Sampel Penelitian	10
1.6.9 Syarat Sampel Penelitian.....	11
BAB II METODOLOGI PENELITIAN.....	12
2.1 Jenis dan Sumber Data.....	12
2.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
2.3 Langkah-langkah Penelitian	12
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Hasil Penelitian	14
3.1.2 Data Hasil Penelitian	14
3.1.2 Uji Validitas	15
3.1.3 Uji Reliabilitas.....	16
3.1.4 Pembentukan Matriks Payoff	17
3.2 Pembahasan.....	18
3.2.1 Keseimbangan Nash antara Kopi Janji Jiwa dan Kopi Kenangan	18
BAB IV KESIMPULAN.....	20
4.1 Kesimpulan.....	20
4.2 Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	23

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Probabilitas Hasil Permainan Dua Pemain 2×2	8
2. Variabel Atribut.....	14
3. Persentase Responden yang Menyukai Kopi Janji Jiwa dan Kopi Kenangan.....	15
4. Hasil Uji Validitas.....	15
5. Hasil Uji Reliabilitas	16
6. Matriks <i>Pay-off</i> Kopi Janji Jiwa dan Kopi Kenangan	17

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	13

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Kuisisioner Google Form.....	39
2. Kuisisioner Penelitian.....	40
3. Rekapitulasi Kuisisioner Penelitian.....	41
4. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas dengan SPSS.....	46
5. Penyelesaian Entri Pada <i>Matriks Payoff</i>	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir semua kafe di Indonesia selalu ramai dikunjungi oleh kalangan remaja hingga dewasa. Saat ini, kedai kopi tidak hanya menjadi tempat untuk minum kopi, tetapi juga menjadi tempat bertemu dan belajar bagi para pelajar, bahkan menjadi tempat bersantai bagi anak muda. Perubahan fungsi suatu tempat makan seperti kafe atau restoran akan menimbulkan fenomena budaya dan sosial baru di masyarakat akibat adanya perubahan perilaku masyarakat tersebut. (Bustomi dkk, 2023)

Sebelum era kafe modern, jalan-jalan telah menjadi tren, dengan nongkrong sebagai kegiatan santai yang umum dilakukan di rumah atau di luar. Kegiatan ini melibatkan menikmati kopi atau teh bersama makanan ringan bersama keluarga atau teman. Namun, sekarang banyak kegiatan jalan-jalan dilakukan di kafe-kafe, memicu pertumbuhan pesat industri kafe seperti jamur di musim hujan. Perubahan ini dipengaruhi oleh globalisasi dan modernisasi, serta meningkatnya kebutuhan masyarakat akan hiburan dan interaksi sosial. Hal ini mencerminkan pergeseran dari kebutuhan dasar seperti sandang, pangan, dan papan, ke kebutuhan sekunder dan tersier dalam gaya hidup masyarakat. (Riyantie, 2021)

Setiap perusahaan harus memiliki daya saing agar mampu mengelolanya secara efektif di era globalisasi ini. Contoh tipikalnya termasuk industri kopi. Tujuan pemasaran adalah memuaskan kebutuhan dan keinginan pelanggan sehingga produk atau jasa dapat dipasarkan secara otomatis. Hasilnya, departemen pemasaran dapat memahami isu-isu utama dalam industrinya, memberikan tinjauan singkat dan terfokus tentang apa yang dilakukan produsen, dan mengembangkan rencana yang membantu perusahaan mencapai tujuan mereka. Menurut Haque, penggunaan bauran pemasaran merupakan salah satu strategi penetapan harga yang efektif dalam memposisikan produk untuk memanfaatkan keinginan konsumen. Produk, promosi, proses, harga, tempat, bukti fisik, orang, pembayaran, dan pengemasan membentuk sembilan komponen bauran pemasaran (9P). (Kaharuddin, dkk, 2022)

Popularitas kedai kopi dan kafe kini mulai menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat dilihat di banyak kafe dan kedai kopi di tanah air. Menurut data Gabungan Pengusaha Kedai Kopi Indonesia Jawa Timur, jumlah kafe dan restoran di Kota Surabaya meningkat 15-20% pada tahun 2012. Selanjutnya, kafe di kota-kota besar lainnya, antara lain Bandung, Makassar, Yogyakarta, dan Denpasar, juga mengalami peningkatan. Salah satu kafe yang ada adalah kafe "Janji Jiwa". Kopi "Janji Jiwa" merupakan salah satu kedai kopi yang ada di Indonesia. Kafe ini dibuka pada tahun 2018 di ITC Kuningan, Jakarta Selatan. Menurut pemilik kafe "Janji Jiwa", Billy Kurniawan dalam Kusumawardhani (2019), hingga pertengahan tahun 2019, terdapat 300 kafe "Janji Jiwa" yang tersebar di 50 kota besar di Indonesia. Kafe "Janji Jiwa" mempunyai slogan "Kafe Hati". Janji Jiwa mengadopsi konsep kopi segar dengan menyajikan kopi yang bersumber dari petani lokal Indonesia. (Riyantie, 2021)

Kafe yang tidak kalah meraih popularitas tinggi di kalangan masyarakat adalah Kopi Kenangan. Kopi Kenangan merupakan perusahaan yang bergerak di bidang makanan dan minuman, lebih spesifiknya kopi. Kopi Kenangan sering menawarkan minuman kopi atau minuman panas lainnya. Kopi Kenangan didirikan oleh Edward Tirtanata, James Prananto,

dan Cynthia Chaerunnisa pada tahun 2017. Toko pertama berada di kawasan Kuningan. Pada hari pertama Kopi Kenangan dibuka, toko tersebut hanya menjual 700 cangkir kopi. Dua tahun kemudian, Kopi Kenangan membuka lebih dari 230 gerai di seluruh Indonesia. Sebelum melakukan pembelian, konsumen harus mempertimbangkan sejumlah faktor, termasuk citra merek dan harga. (Songgigilan, 2023)

Teori Permainan adalah ilmu pengetahuan berupa teori matematis yang digunakan untuk menentukan, merumuskan, dan mempelajari situasi konflik atau kompetisi yang melibatkan dua atau lebih pihak guna mendapatkan suatu keputusan yang optimal bagi setiap pihak. Teori Permainan dapat juga didefinisikan sebagai suatu teknik yang digunakan untuk menganalisis situasi di mana dua atau lebih individu atau lembaga hasil dari suatu tindakan salah satu dari mereka tidak hanya bergantung pada tindakannya sendiri tetapi juga pada tindakan yang diambil oleh individu atau lembaga lain. Dalam keadaan ini rencana strategi individu yang bersangkutan akan bergantung pada harapan tentang apa yang individu lain lakukan (Saifuddin, 2018).

Teori permainan pertama kali dikemukakan oleh ahli matematika Perancis yaitu Emile Biorel pada tahun 1921, setelah itu John Von Neumann dan Oskar Morgenstern mengembangkannya lebih lanjut sebagai alat untuk merumuskan perilaku ekonomi kompetitif (Subagyo et al., 2002). Dalam teori permainan, strategi adalah rencana setiap pemain. Suatu strategi dianggap optimal ketika mencapai keseimbangan (equilibrium). Dalam permainan berjumlah nol, istilah yang digunakan untuk menunjukkan strategi optimal adalah titik sadel. Sedangkan istilah yang digunakan untuk menyatakan strategi optimal pada permainan berjumlah tak nol adalah titik ekuilibrium Nash. (Laila, 2021).

Penyelesaian teori permainan terdapat beberapa metode yang dapat digunakan di antaranya metode Dominasi, Pemrograman linear, Aljabar Matriks, Algoritma Brown, dan keseimbangan Nash. Pradiqa (2018) membahas tentang strategi optimal memilih media sosial dengan metode keseimbangan Nash. Keseimbangan Nash juga diteliti oleh Ningrum (2016) untuk menentukan strategi optimal pada masing-masing lembaga kursus Bahasa Inggris di Malang. Mengacu dari skripsi yang sudah ada, skripsi ini akan membahas tentang penerapan metode keseimbangan Nash.

Berdasarkan ulasan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis sebagai pemula dalam bidang ini, tertarik untuk mengkaji tentang "Penentuan Strategi Optimal Kedai Kopi dengan Menggunakan Metode Keseimbangan Nash: Studi Kasus pada Kedai Kopi Kenangan dan Kopi Janji Jiwa di Kota Makassar".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka adapun permasalahan yang diangkat dalam proposal ini yaitu bagaimana strategi optimal dan nilai permainan dengan metode keseimbangan Nash pada studi kasus kedai Kopi Kenangan dan Kopi Janji Jiwa yang diperoleh di Kota Makassar.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan strategi optimal dan nilai permainan dengan metode keseimbangan Nash pada studi kasus kedai Kopi Kenangan dan Kopi Janji Jiwa Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Matriks payoff masing-masing pemain berukuran 3×3
2. Responden kuisioner adalah Mahasiswa dari jurusan Matematika Angkatan 2020, 2021, dan 2022 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin yang pernah mengunjungi kedai kopi tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu mencakup kontribusi pemahaman persaingan khususnya mengenai strategi bersaing paling optimal pada kedai Kopi Janji Jiwa dan Kopi Kenangan di Kota Makassar, serta penelitian ini akan menyumbang literatur Teori Permainan.

1.6 Landasan Teori

1.6.1 Matriks

Menurut Rinaldi munir (2014), matriks adalah susunan scalar elemen-elemen dalam bentuk baris dan kolom. Matriks A yang berukuran m baris dan n kolom ($m \times n$) adalah:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Entri a_j disebut elemen matriks pada baris ke- i dan kolom ke- j . Jika $m = n$, maka matriks tersebut dikatakan juga matriks bujursangkar (square matrix), oleh karena itu matriks biasanya ditulis dengan notasi ringkas $A = [a_j]$.

1.6.2 Teory Permainan (Game Theory)

Menurut Mamdudah (2017) dalam situasi di mana dua atau lebih kepentingan bersaing, teori permainan adalah model matematika yang digunakan untuk menganalisis proses pengambilan keputusan dalam situasi persaingan. Pemain dalam permainan berfungsi sebagai pesaing. Jika ada keuntungan bagi satu orang, ada kerugian bagi yang lain. Semua peserta memilih dan menerapkan taktik yang dianggap menghasilkan kemenangan.

Contoh 2.1

Diberikan matriks payoff 3×3 untuk pemain 1 dan pemain 2 sebagai berikut. Tentukan nilai optimal dari matriks payoff dengan ordo 3×3 menggunakan teori permainan.

Langkah-langkah penyelesaian *Matriks payoff* di atas sebagai berikut.

		Pemain 2		
		<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Pemain 1	<i>a</i>	(3; 3	1; 4	2; 2)
	<i>b</i>	(4; 1	2; 2	3; 5)
	<i>c</i>	(2; 2	5; 3	1; 1)

Di sini, nilai pertama dalam setiap pasangan menunjukkan payoff untuk Pemain 1, dan nilai kedua menunjukkan payoff untuk Pemain 2. Mari kita cari nilai maksimin dan minimaks untuk kedua pemain.

1. Pemain 1 (Baris);

Nilai Maksimin: Akan dicari nilai minimum dari setiap baris.

Baris A: minimum dari [3, 1, 2] adalah 1.

Baris B: minimum dari [4, 2, 3] adalah 2.

Baris C: minimum dari [2, 5, 1] adalah 1.

Kemudian didapatkan nilai maksimin dari pemain 1 = $\max(1, 2, 1) = 2$

2. Pemain 2 (Kolom)

Nilai Minimaks: Akan dicari nilai maksimum dari setiap kolom.

Kolom A: maksimum dari [3, 4, 2] adalah 4.

Kolom B: maksimum dari [4, 2, 5] adalah 5.

Kolom C: maksimum dari [2, 5, 1] adalah 5.

Kemudian didapatkan nilai minimaks dari pemain 2 = $\min(4, 5, 5) = 4$

Dalam situasi ini, nilai maksimin Pemain 1 adalah 2, dan nilai minimaks Pemain 2 adalah 4. Oleh karena itu, tidak ada titik sedel dalam permainan ini. Maka untuk menemukan titik sedel harus menggunakan metode lain seperti pemrograman linier atau lainnya.

1.6.3 Strategi Murni dan Strategi Campuran

1.6.3.1 Strategi Murni

Menurut Wijaya (2013), ketika permainan mengandung titik sadel di mana masing-masing pemain menerapkan satu jenis strategi berdasarkan kriteria minimaks dan maksimin, strategi murni digunakan. Nilai maksimin dan minimaks adalah nilai minimum dari masing-masing baris dan kolom maksimum, masing-masing.

1.6.3.2 Strategi Campuran

Jika nilai maksimin dan minimaks tidak sama, titik sadel tidak akan ditemukan dalam permainan tersebut, menurut Subagyo,dkk (1990). Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permainan strategi campuran; ini termasuk metode grafik, metode analitis, metode aljabar matriks, metode pemrograman linear, dan metode keseimbangan Nash.

1.6.4 Permainan Berjumlah Tak Nol

Dalam permainan berjumlah tak nol, kemenangan dan kekalahan tidak sama dengan nol (Murthy, 2007). Dengan kata lain, kemenangan pemain tertentu tidak selalu berarti kekalahan pemain lain. Payoff permainan berjumlah nol disajikan dalam bentuk pasangan, misalnya (a_i, b_j) . Payoff pertama, a_i , diterima oleh pemain 1, dan payoff kedua, b_j , diterima oleh pemain 2. Misalkan ada dua pemain (pemain A dan B) yang berkompetisi untuk memenangkan permainan. A memiliki m kemungkinan strategi untuk memenangkan permainan, dan B memiliki n kemungkinan strategi untuk memenangkan permainan. Jika pemain A menggunakan strategi ke- i , maka pemain A akan memperoleh keuntungan sebesar a_{ij} , asalkan B memilih strategi ke- j . Matriks pembayaran (A, B) berikut dapat digunakan untuk menggambarkan permainan di atas:

$$\begin{array}{c} \text{Strategi A} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \end{array} \begin{pmatrix} \begin{matrix} B_1 & B_2 & \dots & B_j & \dots & B_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} a_{11}; b_{11} & a_{12}; b_{12} & \dots & a_{1j}; b_{1j} & \dots & a_{1n}; b_{1n} \\ a_{21}; b_{21} & a_{22}; b_{22} & \dots & a_{2j}; b_{2j} & \dots & a_{2n}; b_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1}; b_{i1} & a_{i2}; b_{i2} & \dots & a_{ij}; b_{ij} & \dots & a_{in}; b_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1}; b_{m1} & a_{m2}; b_{m2} & \dots & a_{mj}; b_{mj} & \dots & a_{mn}; b_{mn} \end{matrix} \end{pmatrix}$$

Dalam situasi di mana A bermain strategi A_i dan B bermain strategi B_j , angka di setiap elemen (a_i, b_j) menunjukkan kemenangan masing-masing pemain dan angka negatif menunjukkan kekalahan masing-masing pemain.

1.6.5 Dominansi

Menurut Murthy (2007) dalam permainan, prinsip dominasi adalah proses di mana matriks permainan ($m \times n$) dapat direduksi menjadi matriks $m \times 2$ atau $2 \times n$ atau 2×2 yang akan membantu menyelesaikan permainan.

Contoh 2.2

Diberikan matriks payoff 4×4 sebagai berikut. Tentukan Matriks payoff 2×2 dengan menggunakan metode dominasi!

$$\begin{array}{c} \text{Pemain 1} \\ \begin{matrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \end{matrix} \end{array} \begin{matrix} \text{Pemain 2} \\ \begin{matrix} q_1 & q_2 & q_3 & q_4 \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 4; 2 & 3; 1 & 1; 3 & 2; 1 \\ 2; 1 & 4; 2 & 3; 2 & 3; 1 \\ 3; 1 & 4; 1 & 2; 2 & 1; 1 \\ 1; 3 & 3; 2 & 4; 1 & 1; 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Langkah-langkah penyelesaian Matriks payoff di atas sebagai berikut.

1. Eliminasi baris

Dengan mempertimbangkan matriks di atas, maka eliminasi baris untuk strategi pemain 1 dapat dilakukan dengan mengakses strategi pemain. Jika pemain 2 memilih

strategi q_1 , strategi p_1 adalah yang terbaik untuk pemain 1, dengan nilai tertinggi 4, jika pemain 2 memilih strategi q_2 , strategi p_3 adalah yang terbaik untuk pemain 1, dan jika pemain 2 memilih strategi q_3 , strategi p_4 adalah yang terbaik. Sejah ini, kami telah menemukan bahwa strategi p_1 , p_3 , dan p_4 adalah yang terbaik untuk pemain 1. Oleh karena itu, hanya ada satu strategi lagi, yaitu strategi p_2 . Karena pemain 1 rasional, dia tidak akan memilih strategi p_2 , sehingga strategi p_2 dapat dieliminasi dari permainan.

Pemain 2

		q_1	q_2	q_3	q_4
Pemain 1	p_1	4; 2	3; 1	1; 3	2; 1
	p_2	2; 1	4; 2	3; 2	3; 1
	p_3	3; 1	4; 1	2; 2	1; 1
	p_4	1; 3	3; 2	4; 1	1; 0

2. Eliminasi kolom

Melihat strategi pemain 1 dapat membantu mengeleminasi strategi pemain 2 karena jika pemain 1 memilih strategi q_1 , maka strategi p_4 , optimal untuk pemain 2, jika pemain 1 memilih strategi q_3 , maka strategi p_1 , optimal untuk pemain 2, dan jika pemain 1 memilih strategi q_3 , maka strategi p_3 , optimal untuk pemain 2. Dengan demikian, strategi q_2 , dan q_4 dapat dieliminasi dari permainan karena q_1 dan q_3 mendominasi strategi q_2 dan q_4 .

Pemain 2

		q_1	q_2	q_3	q_4
Pemain 1	p_1	4; 2	3; 1	1; 3	2; 1
	p_3	3; 1	4; 1	2; 2	1; 1
	p_4	1; 3	3; 2	4; 1	1; 0

3. Eliminasi baris

Seperti langkah sebelumnya dimana jika pemain 2 memilih strategi q_1 , maka strategi p_1 optimal untuk pemain 1. Jika pemain 2 memilih strategi q_3 , maka strategi p_4 optimal untuk pemain 1. Karena strategi p_1 dan p_4 mendominasi strategi p_2 , maka strategi p_2 dapat dieliminasi dari permainan.

Pemain 2

		q_1	q_3
Pemain 1	p_1	4; 2	1; 3
	p_3	3; 1	2; 2
	p_4	1; 3	4; 1

Jadi, matriks payoff 2 x 2 yang terbentuk sebagai berikut:

Pemain 2

		q_1	q_3
Pemain 1	p_1	4; 3	1; 3
	p_4	1; 3	4; 1

Contoh 2.3

Diberikan matriks payoff 3×3 sebagai berikut. Tentukan *Matriks payoff* 2×2 dengan menggunakan metode dominasi!

		Pemain 2		
		<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Pemain 1	<i>a</i>	$(2; 1$	$1; 1$	$2; 3)$
	<i>b</i>	$(3; 2$	$2; 1$	$2; 2)$
	<i>c</i>	$(1; 3$	$3; 1$	$3; 1)$

Langkah-langkah penyelesaian *Matriks payoff* di atas sebagai berikut.

1. Eliminasi baris

Dengan mempertimbangkan matriks di atas, maka eliminasi baris untuk strategi pemain 1 dapat dilakukan dengan mengakses strategi pemain. Jika pemain 2 memilih strategi *d*, strategi *b* adalah yang terbaik untuk pemain 1, dengan nilai tertinggi 3, jika pemain 2 memilih strategi *e*, strategi *c* adalah yang terbaik untuk pemain 1, dan jika pemain 2 memilih strategi *f*, strategi *c* adalah yang terbaik. Sejauh ini, kami telah menemukan bahwa strategi *b* dan *c* adalah yang terbaik untuk pemain 1. Oleh karena itu, hanya ada satu strategi lagi, yaitu strategi *a*. Sehingga strategi *a* dapat dieliminasi dari permainan.

		Pemain 2		
		<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Pemain 1	<i>a</i>	$(2; 1$	$1; 1$	$2; 3)$
	<i>b</i>	$(3; 2$	$2; 1$	$2; 2)$
	<i>c</i>	$(1; 3$	$3; 1$	$3; 1)$

2. Eliminasi kolom

Melihat strategi pemain 1 dapat membantu mengeliminasi strategi pemain 2 karena jika pemain 1 memilih strategi *b*, maka strategi *f*, optimal untuk pemain 2. Jika pemain 1 memilih strategi *c*, maka strategi *d*, optimal untuk pemain 2. Dengan demikian, strategi *e* dapat dieliminasi dari permainan karena *d* dan *f* mendominasi strategi *e*.

		Pemain 2		
		<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Pemain 1	<i>b</i>	$(3; 2$	$2; 1$	$2; 2)$
	<i>c</i>	$(1; 3$	$3; 1$	$3; 1)$

Jadi, matriks payoff 2×2 yang terbentuk sebagai berikut

		Pemain 2	
		<i>d</i>	<i>f</i>
Pemain 1	<i>b</i>	$(3; 2$	$2; 2)$
	<i>c</i>	$(1; 3$	$3; 1)$

1.6.6 Keseimbangan Nash

John Nash menemukan keseimbangan Nash, yang merupakan perkembangan menarik dalam teori permainan. Aturan di balik keseimbangan Nash menyatakan bahwa dua orang dalam setiap permainan dapat menemukan setidaknya satu keseimbangan melalui strategi campuran atau murni (Duffy, 2015)

1.6.6.1 Keseimbangan Nash Murni

Osborne (2000) menyatakan bahwa profil strategi a^* dalam permainan strategis adalah keseimbangan Nash (Nash equilibrium), yang berarti bahwa jika setiap strategi a_i dimiliki oleh pemain i , maka profil strategi a^* setidaknya sama dengan strategi pemain i sebagai profil strategi (a_i, a_{-i}^*) . Dengan kata lain, pemain i memilih strategi a_i , sementara pemain j lainnya memilih strategi a_j^* .

Pernyataan ini ekuivalen dengan pernyataan berikut: $u_i(a_i^*) \geq u_i(a_i, a_{-i}^*)$ untuk setiap strategi a_i pemain i , di mana u_i adalah fungsi *payoff* yang menunjukkan keputusan pemain i . Menurut definisi ini, dalam suatu permainan strategis, setidaknya ada satu titik keseimbangan Nash, yang dikenal sebagai keseimbangan Nash murni.

1.6.6.2 Keseimbangan Nash Murni

Menurut Osborne (2000), profil strategi campuran a^* dalam permainan strategis adalah keseimbangan Nash campuran jika untuk setiap pemain i dan setiap strategi campuran a_i dari pemain i , maka ekspektasi *payoff* untuk pemain i dari strategi campuran a^* setidaknya sama besarnya dengan ekspektasi *payoff* dengan pemain i dari (a_i, a_{-i}^*) sesuai dengan fungsi *payoff* yang nilainya diharapkan mewakili pilihan pemain i .

Pernyataan tersebut ekuivalen dengan:

$U_i(a^*) \geq U_i(a_i, a_{-i}^*)$ untuk setiap strategi campuran a_i dari pemain i dimana $U_i(a)$ adalah ekspektasi *payoff* yang mewakili pilihan pemain i untuk profil strategi campuran a . Definisi tersebut berarti strategi campuran setiap pemain adalah respon terbaik untuk strategi campuran pemain lainnya.

Misalkan terdapat permainan dua pemain di mana setiap pemain memiliki dua strategi, A_1 dan A_2 untuk pemain 1 dan B_1 dan B_2 untuk pemain 2. Dalam hal ini, u_i adalah fungsi *payoff* yang mewakili pemain i . Strategi campuran pemain 1 yaitu a_1 memberi probabilitas $a_1(A_1)$ untuk strategi A_1 dan probabilitas $a_1(A_2)$ untuk strategi A_2 (dengan $a_1(A_1) + a_1(A_2) = 1$). Misalkan $a_1(A_1) = x$, sehingga $a_1(A_2) = 1 - x$. Dengan cara yang sama, dimisalkan $a_1(B_1) = y$, sehingga $a_1(B_2) = 1 - y$.

Distribusi dari probabilitas yang dihasilkan oleh pasangan strategi campuran (a_1, a_2) atas keempat kemungkinan hasil permainan sebagai berikut.

- (A_1, B_1) terjadi dengan probabilitas xy .
- (A_1, B_2) terjadi dengan probabilitas $x(1 - y)$.
- (A_2, B_1) terjadi dengan probabilitas $(1 - x)y$.
- (A_2, B_2) terjadi dengan probabilitas $(1 - x)(1 - y)$.

Tabel 2.1 Probabilitas Hasil Permainan Dua Pemain 2×2

	B_1	B_2
A_1	xy	$x(1 - y)$
A_2	$(1 - x)y$	$(1 - x)(1 - y)$

Dari Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa ekspektasi payoff pemain 1 untuk pasangan strategi strategi campuran (a_1, a_2) adalah: $x[y \cdot u_i(A_1, B_1) + (1 - y) \cdot u_i(A_1, B_2)] + (1 - x)[y \cdot u_i(A_2, B_1) + (1 - y) \cdot u_i(A_2, B_2)]$

Contoh 2.3

Diberikan *Matriks payoff* 2×2 sebagai berikut. Tentukan *payoff* maksimum untuk masing-masing pemain!

		Pemain B	
		y	$1 - y$
Pemain A	x	$(2; 3$	$4; 1)$
	$1 - x$	$(3; 2$	$1; 4)$

Pemain A mempunyai strategi A_1 dan A_2 , dan pemain B mempunyai strategi B_1 dan B_2 , misal:

$X = (x, 1 - x)$ adalah peluang strategi campuran bagi A

$Y = (y, 1 - y)$ adalah peluang strategi campuran bagi B

$P_A(x, y)$ adalah nilai ekspektasi payoff bagi A saat A memainkan strategi X dan B memainkan strategi Y. $P_B(x, y)$ adalah nilai ekspektasi payoff bagi B saat A memainkan strategi X dan B memainkan strategi Y.

$$\begin{aligned} P_A(x, y) &= x(2y + 3(1 - y)) + (1 - y)(3y + 2(1 - y)) \\ &= x(-y + 3) + (1 - x)(y + 2) \\ &= -xy + 3x + y + 2 - xy - 2x \\ &\quad - 2xy + x + y + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_B(x, y) &= x(4y + (1 - y)) + (1 - x)(y + 4(1 - y)) \\ &= x(3y + 1) + (1 - x)(-3y + 4) \\ &= 3xy + x - 3y + 4 + 3xy - 4x \\ &= 6xy - 2x - 3y + 4 \end{aligned}$$

Kemudian dicari keseimbangan Nash (X^*, Y^*) , dengan

$$X^* = (x^*, 1 - x^*)$$

$$Y^* = (y^*, 1 - y^*)$$

Nilai *payoff* yang paling maksimum di antara semua nilai *payoff* $P_A(X^*, Y^*)$ akan dicari terlebih dahulu. Nilai *payoff* maksimum dengan $0 \leq x \leq 1$ diperoleh pada saat $\frac{\partial p}{\partial x} = 0$ sehingga diperoleh $y^* = \frac{1}{2}$. Kemudian, dengan cara yang sama dapat dicari nilai *payoff* $P_B(X^*, Y^*)$ yang paling maksimum diantara semua nilai *payoff* $P_B(X^*, Y^*)$. Nilai *payoff* maksimum dengan $0 \leq x \leq 1$ diperoleh pada saat $\frac{\partial p}{\partial y} = 0$ sehingga diperoleh $x^* = \frac{1}{2}$. Berdasarkan perhitungan tersebut, maka didapat $X^* = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ dan $Y^* = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$.

Dengan substitusi nilai dari Y^* pada $P_A(x, y)$ maka akan diperoleh nilai ekspektasi dari *payoff* bagi A yaitu $\frac{5}{2}$, dan dengan cara yang sama yaitu substitusikan nilai X^* pada $P_A(x, y)$ akan diperoleh nilai ekspektasi dari *payoff* bagi B yaitu 3. Nilai *payoff* merupakan strategi permainan dan nilai ekspektasi *payoff* merupakan nilai atau harga permainan. Untuk menentukan strategi optimal, maka akan ditentukan melalui nilai *payoff* yang paling besar.

1.6.7 Kedai Kopi

Kopi merupakan salah satu komoditi unggulan ekspor di Provinsi Sulawesi Selatan. Hal ini pun sangat didukung oleh kondisi pengembangan, letak geografis dan iklim dari wilayah tersebut. Berdasarkan data yang dihimpun dari Dinas Perkebunan Sulsel, dari total produksi kopi di Indonesia, maka Sulsel merupakan salah satu pusat perkebunan kopi yang berkontribusi sebanyak 12,5 persen. Merujuk pada data Dinas Perkebunan Sulsel, luas lahan tanam kopi di Sulsel hingga 2018 yaitu sekitar 58 ribu hektare. Terdiri dari 24 ribu hektare lahan kopi robusta dan 34 ribu hektare kopi arabika. Adapun target produksi kopi pada 2019 ini yakni 1 juta ton. (Ananda, 2021)

Secara umum kedai kopi ialah tempat usaha yang menjual dan menyajikan minuman berbahan dasar kopi kepada masyarakat umum. Kedai kopi adalah tempat di mana makanan dan minuman dijual. Sementara alasan lain seperti budaya meminum kopi dan kebutuhan bersosialisasi di kedai kopi telah mempengaruhi perkembangan kedai kopi, mereka dikembangkan untuk memenuhi permintaan produsen dengan menjual minuman dan makanan berbahan dasar kopi. (Setianto dkk, 2022)

Pergeseran budaya membuat keberadaan Coffee Shop sebagai usaha kecil menengah semakin diakui di masyarakat. Peran media-media yang sering mensosialisasikan Coffee Shop mendukung perkembangan warung khusus kopi ini. Keberadaan Coffee Shop saat ini seolah semakin melekat dengan kebutuhan sehari-hari masyarakat dan menjadi gaya hidup yang akan menjadi peluang besar bagi pemilik coffee shop baik dengan label nama besar maupun kecil. Hal itu terlihat dengan semakin meningkatnya konsumsi kopi dalam negeri. (Ananda, 2021)

Perkembangan bisnis kedai kopi di Indonesia berkembang cukup pesat. Hal ini selaras dengan dengan Perubahan gaya hidup masyarakat hingga perkembangan jenis musik tertentu turut mendorong jenis bisnis kedai kopi untuk tumbuh. Budaya minum kopi di Indonesia digemari oleh masyarakatnya. (Ananda, 2021)

1.6.8 Pengambilan Sampel Penelitian

Menurut Riduwan (2005), jika populasi penelitian sangat besar, pengambilan sampel diperlukan. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus Slovin berikut.

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \quad (2.1)$$

Keterangan:

n : ukuran sampel

N : ukuran populasi

e : persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir (misal 10%)

1.6.9 Syarat Sampel Penelitian

Dimana pada penelitian ini untuk mengetahui apakah data penelitian yang diperoleh dapat memenuhi syarat untuk proses selanjutnya maka perlu diperhatikan syarat sebagai berikut.

1.6.9.1 Uji Validitas

Menurut Setiawan (2021) uji validitas adalah proses pemeriksaan yang bertujuan untuk menilai seberapa efektif alat pengukur yang digunakan dalam menilai data penelitian.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2.2)$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = jumlah responden

$\sum X$ = jumlah skor butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total soal

$\sum X^2$ = jumlah skor kuadrat butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah skor total kuadrat butir soal

1.6.9.2 Uji Reliabilitas

Menurut Setiawan (2021) uji reliabilitas adalah proses evaluasi terhadap data penelitian dengan tujuan menentukan seberapa dapat diandalkan sebuah pernyataan dalam mengukur item yang sedang diteliti.

$$r_x = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (2.3)$$

Keterangan:

r_x = reliabilitas yang dicari

n = jumlah item pertanyaan

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = varians total