JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI e-ISSN: 2614-8811
Published by Departement of Mathematics, Hasanuddin University, Indonesia
https://journal.unhas.ac.id/index.php/jmsk/index
Vol. 20, No. 3, May 2024, pp. 654-669
DOI: 10.20956/j.v20i3.33285

Application of Game Theory in Determining the Optimal Winning Strategy for Presidential and Vice Presidential Candidates in the 2024 Election

Penerapan Teori Permainan Dalam Menentukan Strategi Optimal Kemenangan Calon Presiden Dan Wakil Presiden Pada Ajang Pemilu 2024

M. Fauzul[1], Ayes Malona Siboro[2], Putri Kurnia Chairunnisa[3], I Gede Adhitya Wisnu Wardhana[4*], Baiq Rika Ayu Febrilia[5]

[1,2,3,4]*Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Mataram*
[5]*Program Studi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram*
Email: *[1)]muhamadfauzul770@gmail.com, [2)]Ayesbarus44@gmail.com, [3)]putrikurniachrns@gmail.com, [4)*]adhitya.wardhana@unram.ac.id, [5)]rika.febrilia@unram.ac.id*

Received: 7 March 2024, revised: 21 April 2024, accepted: 22 April 2024

ABSTRACT

Game theory is applied in the context of the 2024 general election to determine effective strategies for each pair of candidates (paslon) presidential and vice presidential in the competition. This research yields several significant findings. In the match between paslon 1 and paslon 2, paslon 2 successfully secured victory with a score of -18, employing an optimal strategy focused on (candidate experience). Conversely, paslon 1 emerged victorious against paslon 3 with a score of 20, utilizing an optimal strategy based on (candidate vision and mission). In the final match between paslon 2 and paslon 3, paslon 2 once again achieved victory with a score of 36.88889. The optimal strategy for paslon 2 includes (candidate character), (candidate vision and mission), and (candidate experience). Paslon 3 also adopts a similar strategy. The results of this research provide insights into the development of candidate campaign strategies in the political competition context using a game theory approach.

Keywords: Game theory, optimal strategy, presidential candidate and vice presidential

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

M. Fauzul, Ayes Malona Siboro, Putri Kurnia Chairunnisa, I Gede Adhitya Wisnu Wardhana, Baiq Rika Ayu Febrilia

ABSTRAK

Teori permainan diaplikasikan dalam konteks pemilihan umum 2024 untuk menentukan strategi efektif bagi setiap pasangan calon (paslon) presiden wakil presiden yang bertarung. Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan signifikan. Pada pertandingan antara paslon 1 paslon 2, paslon 2 berhasil meraih kemenangan dengan nilai permainan -18, dengan strategi optimal berfokus pada (pengalaman paslon). Sebaliknya, paslon 1 memenangkan pertarungan melawan paslon 3 dengan nilai permainan 20, menggunakan strategi optimal berdasarkan (visi misi paslon). Pada pertandingan terakhir antara paslon 2 paslon 3, paslon 2 kembali meraih kemenangan dengan nilai permainan 36,88889. Strategi optimal paslon 2 mencakup (karakter paslon), (visi misi paslon), (pengalaman paslon). Paslon 3 juga mengadopsi strategi serupa. Hasil penelitian ini memberikan wawasan dalam pengembangan strategi kampanye paslon dalam konteks persaingan politik menggunakan pendekatan teori permainan.

Kata kunci: Teori permainan, strategi optimal, calon presiden wakil presiden

1. Pendahuluan

Pemilihan umum adalah momen sakral yang dilakukan untuk memilih calon legislatif eksekutif. Pemilu merupakan salah satu parameter penting untuk menilai tingkat keberhasilan demokrasi suatu negara. Keberhasilan atau kegagalan pemilu tidak hanya berpengaruh terhadap implementasi rencana pembangunan pemerintah yang dipilih, serta tingkat demokrasi itu sendiri, namun juga legitimasi kepemimpinan [18]. Pemilihan Presiden Indonesia 2024 adalah pemilihan langsung untuk memilih Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia untuk periode 2024–2029 [1]. Pemilihan Presiden adalah representasi rakyat yang akan memilih pemimpin negara untuk memastikan nasib arah kedaulatan bangsa berdasarkan Pancasila dan UU 1945 [16].

Pemilihan presiden merupakan ajang bergengsi bagi paslon yang bertarung. Masing-masing paslon akan melakukan berbagai cara untuk meraih kemenangan. Tentunya tidak semua paslon akan meraih kemenangan, bagi paslon yang mengalami kekalahan akan mengalami banyak kerugian tekanan. Untuk menghindari hal tersebut tentunya perlu mengetahui komponen penting berupa faktor-faktor yang dipertimbangkan masyarakat dalam memilih masing-masing paslon. Komponen penting dalam pemilihan umum adalah partisipasi politik masyarakat. Partisipasi politik mempengaruhi legitimasi masyarakat untuk kandidat atau pasangan kandidat yang terpilih. Masing-masing masyarakat mempunyai presepsi kepentingan tersendiri dalam memilih paslon. Kemenangan pejabat publik yang terpilih dalam pemilihan tergantung pada presepsi pemilih. Selain itu, keikut sertaan politik masyarakat dalam pemilu dapat dianggap sebagai penilaian pengendalian masyarakat terhadap pemimpin atau pemerintahan yang dipilih [7]. Berdasarkan penelitian [14] ada beberapa faktor yang dipertimbangkan masyarakat dalam memilih masing-masing paslon yaitu partai politik pengusung, visi misi paslon dan usia. Sedangkan menurut penelitian [8] faktor yang menjadi pertimbangan masyarakat dalam memilih masing-masing paslon meliputi karakter pengalaman pribadi paslon.

Faktor-faktor tersebut dapat dijadikan sebagai strategi oleh masing-masing pasangan calon dalam ajang pemilu 2024 nanti. Dalam sebuah ajang pertandingan politik, strategi kemenangan paslon mempengaruhi keberhasilan dari kontestan [10]. Untuk merumuskan memutuskan strategi terbaik yang bisa digunakan dalam pemilihan strategi kemenangan pilpres adalah dengan metode Teori Permainan (*Game Theory*) [11]. Metode ini berguna sebagai penyelesaian suatu permasalahan atau kompetisi antara beberapa pemain. Masing-masing pemain bisa memilih menerapkan strategi yang membawa kemenangan [5]. Teori permainan digunakan untuk menemukan strategi yang paling efektif untuk suatu aktivitas, di mana setiap pemain sama-sama memperoleh manfaat yang paling besar. Asumsi bahwa setiap pemain memiliki kemampuan untuk membuat keputusan secara mandiri logis berarti bahwa keuntungan bagi yang satu akan mengakibatkan kerugian bagi yang lain [19].

Dalam teori permainan, para pemain menggunakan teknik matematika pemikiran logis agar diperoleh strategi terbaik dalam pengambilan keputusan untuk memenangkan persaingan [11]. Menurut [15] untuk menentukan strategi optimal dapat menggunakan 2 strategi, yaitu strategi murni campuran. Strategi permainan murni merupakan strategi permainan di mana setiap pemain hanya memiliki satu strategi optimal dengan nilai yang sama, nilai tersebut adalah titik kesetimbangan atau titik pelana. Sedangkan dalam suatu permainan yang diselesaikan dengan strategi campuran, jika nilai permainan tidak memiliki titik pelana artinya nilai maksimin minimaks antara kedua pemain berbeda.

Teori permainan memberikan kerangka alami untuk menerjemahkan kebijakan dengan cepat untuk dilakukan penentuan strategi optimal dengan memodelkannya dalam bentuk kuantitatif seperti biaya, keuntungan atau kerugian, risiko, dll. Hal ini menciptakan platform terpadu yang dapat mendukung para pengambil keputusan dibidang yang diterapkannya teori permainan untuk menentukan keputusan yang tepat [6]. Contohnya seperti pada penelitian [12] yang meneliti tentang pengambilan keputusan untuk investasi terkait pembangkit listrik photo voltaic (PV) yang dipasang di darat atau dipasang secara terapung. Dan penelitian tentang perencanaan perluasan pembuatan kerangka kerja di pasar yang dideregulasi [13].

Penelitian serupa terkait aplikasi konsep teori permainan telah dilakukan dalam penelitian tentang "Teori Permainan Untuk Mengkaji Strategi Pelanggan Optimal Pada Traveloka Tiket.Com". Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan teori permainan dapat menentukan strategi optimal pelanggan dengan menggunakan strategi permainan campuran [4]. Kemudian penelitian tentang "Penggunaan Teori Permainan Guna Menentukan Strategi Pemasaran Pada Rumah Makan". Hasil dari penelitian tersebut menunjukan bahwa dengan menggunakan metode teori permainan dapat menentukan strategi optimal rumah makan [2].

Penelitian terdahulu tersebut menyelesaikan strategi permainan campuran menggunakan program linear dengan pendekatan probabilitas. Kekurangan dari penyelesaian dengan cara tersebut yakini ketika di hadapkan dengan matrik yang berukaran 3×3 ke atas, yaitu pada cara pengerjaannya yang panjang. Sehingga penulis dengan melalui penelitian ini ingin mencoba menggunakan aljabar matriks dalam menyelesaikan strategi permainan campuran tersebut yang bertujuan untuk mempermudah dan mempersingkat pengerjaannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan strategi optimal bagi masing-masing paslon pada ajang pemilu 2024. Sehingga dapat menjadi patokan kedepannya bagi paslon yang ingin mencalonkan diri baik itu di tingkat daerah maupun negara. Selain itu dengan penelitian ini dapat dilihat dari prespektif mahasiswa, faktor apa saja yang mempengaruhi pemilih dalam memilih pemimpin negara.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam tulisan ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan metode yang digunakan untuk meneliti populasi sampel tertentu. Pendekatan kuantitatif yang dipakai adalah kuantitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data menggunakan instrument kuesioner dengan subjek mahasiswa aktif Universitas Mataram. Data yang diperoleh diolah menggunakan alat bantu berupa perangkat lunak SPSS versi 18 dan Microsoft Exel 2010.

Penelitian ini akan membandingkan strategi-strategi yang dimiliki oleh masing-masing paslon. Strategi yang digunakan diperoleh dari faktor-faktor yang mempengaruhi pemilih dalam pemilihan umum yang berlandaskan pada penelitian [14], [8]. Strategi tersebut meliputi:

1. Karakter paslon (X_1, Y_1, Z_1) merupakan sifat-sifat khusus yang dimiliki oleh masing-masing paslon, misalnya perilaku, tutur kata, kemampuan intelektual, maupun kemampuan dalam bersosialisasi.
2. Umur paslon (X_2, Y_2, Z_2)
3. Partai politik pengusung paslon (X_3, Y_3, Z_3) merupakan partai politik yang mencalonkan masing-masing paslon.
4. Visi misi paslon (X_4, Y_4, Z_4) merupakan kebijakan publik yang diajukan diusahakan oleh masing-masing paslon.
5. Pengalaman personal paslon (X_5, Y_5, Z_5) merupakan peristiwa atau rekam jejak yang dialami oleh masing-masing paslon selama berkarier yang dijalani sebelum terpilih sebagai paslon, baik dibidang Pendidikan, pengusaha, politik, militer, lain-lain.

   Keterangan:
   X = Paslon 1
   Y = Paslon 2
   Z = Paslon 3

Data penelitian ini diperoleh dengan menggunakan metode *simple random sampling* dengan cara menyebarkan kuesioner. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif Universitas Mataram yang sudah memenuhi batas umur untuk memilih pada ajang pemilu 2024. Data mahasiswa aktif Universitas Mataram menggunakan data sekunder yang bersumber dari *website* Lombokpost.jawapos.com. Untuk menentukan jumlah sampel dalam penelitian ini digunakan rumus *Slovin* sebagai berikut:

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

$$= \frac{32.957}{1+(32.957)(0{,}1)^2} = 99{,}6$$

keterangan :
n = Jumlah sampel
N = Jumlah populasi
e = Tingkat kelonggaran ketelitian

Tingkat kelonggaran ketelitian (e) yang digunakan sebesar 10% atau 0,1. Maka jumlah sampel yang diperoleh dengan menggunakan rumus slovin yaitu sebesar 99,6 atau dibulatkan menjadi 100 orang. Menurut penelitian [17] ukuran sampel yang baik yaitu berkisaran 100-200 responden. Sehingga dapat dikatakan jumlah sampel yang kita miliki tergolong baik.

Adapun langkah-langkah untuk menentukan strategi yang optimal dari beberapa faktor dengan metode teori permainan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data melalui penyebaran kuesioner pada mahasiswa aktif Universitas Mataram
2. Menggambarkan menyajikan data dalam bentuk matriks
3. Mencari nilai terkecil pada baris setiap matriks. Dipilih nilai terkecil dari setiap baris diantara nilai baris yang ada.
4. Mencari nilai terbesar pada setiap kolom matriks. Dipilih nilai terbesar dari setiap kolom diantara nilai kolom yang ada.
5. Menentukan nilai maksimin, yaitu nilai terbesar dari nilai terkecil pada minimum baris.
6. Menentukan nilai minimaks, yaitu nilai terkecil dari nilai terbesar pada maksimum kolom.
7. Melakukan uji optimalisasi, yaitu melakukan pemeriksaan apakah nilai maksimin sama dengan nilai minimaks.
8. Jika nilai maksimin sama dengan minimaks maka diselesaikan menggunakan strategi permainan murni
9. jika nilai minimaks tidak sama dengan nilai maksimin maka menggunakan strategi permainan campuran.

3. Hasil Pembahasan

3.1 Analisis Data

Adapun analisi data yang dilakukan, yaitu uji validitas reliabilitas. Uji ini bertujuan untuk menentukan kelayakan variabel. Langkah-langkah uji tersebut yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1. Uji Validitas

NO	r Hitung			r Tabel	Keterangan
	A	B	C		
1	0,819	0,728	0,858	0,1654	Valid
2	0,613	0,678	0,784	0,1654	Valid
3	0,710	0,727	0,760	0,1654	Valid
4	0,874	0,641	0,823	0,1654	Valid
5	0,745	0,780	0,837	0,1654	Valid
6	0,756	0,729	0,800	0,1654	Valid
7	0,653	0,703	0,734	0,1654	Valid
8	0,762	0,776	0,725	0,1654	Valid
9	0,845	0,774	0,797	0,1654	Valid
10	0,772	0,763	0,823	0,1654	Valid
11	0,789	0,753	0,826	0,1654	Valid
12	0,763	0,758	0,830	0,1654	Valid
13	0,757	0,734	0,735	0,1654	Valid
14	0,852	0,770	0,828	0,1654	Valid
15	0,837	0,744	0,850	0,1654	valid
16	0,742	0,746	0,872	0,1654	valid

17	0,756	0,715	0,837	0,1654	valid
18	0,725	0,780	0,757	0,1654	valid
19	0,802	0,770	0,853	0,1654	valid
20	0,824	0,782	0,856	0,1654	valid
21	0,727	0,738	0,898	0,1654	valid
22	0,727	0,670	0,817	0,1654	valid
23	0,660	0,751	0,770	0,1654	valid
24	0,817	0,727	0,853	0,1654	valid
25	0,827	0,728	0,883	0,1654	valid

Menurut penelitian [9], uji validitas akan memperlihatkan bahwa hasil penelitian dikatakan valid apabila terdapat kesamaan antara data yang dikumpulkan data nyata tentang objek yang diteliti. Uji validitas dinilai berdasarkan jumlah responden (n) sebesar 100 kuesioner awal diolah dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 18 dengan tingkat kepercayaan 5% (α = 0,05), hasil perhitungan menunjukan nilai rtabel sebesar 0,1654. Oleh karena itu, instrument penelitian dikatakan valid jika nilai rhitung lebih besar dari 0,1654. Berdasakan hasil pada tabel 3.1 didapatkan hasil dari 75 variabel, nilai r hitungnya lebih besar dari r tabel, sehingga dapat disimpulkan semua data variabelnya valid.

Tabel 3.2. Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha						Nilai Uji	keterangan
A1	A2	B1	B2	C1	C2		
0,953	0,955	0,943	0,942	0,960	0,969	0,6	Reliabilitas

Menurut penelitian [9]**,** penelitian dikatakan reliabel menggunakan teknik *Cronbach Alpha* apabila koefisien reliabilitas rn > 0,6. Berdasarkan hasil pada tabel 3.2 didapatkan nilai rn dari semua variabel lebih dari 0,6. Sehingga dapat disimpulkan semua data variabelnya reliabel.

3.2 Pengolahan Data Permainan Paslon 1 dan Paslon 2

Data yang diperoleh merupakan jumlah perolehan dari setiap strategi pemain baris dikurangi dengan jumlah perolehan dari setiap strategi pemain kolom. Pada permainan pertama akan dibandingkan strategi dari paslon 1 2. Dengan demikian, hasil perbandingan antara strategi kedua paslon tersebut tercantum dalam tabel matriks *pay off* sebagai berikut:

Tabel 3.3. Matriks *pay off* Permainan Paslon 1 dan Paslon 2

PASLON 1	PASLON 2						
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	MINIMUM	MAKSIMIN
X1	-26	-2	-12	-32	-28	-32	
X2	-32	-18	-28	-42	-42	-42	
X3	-36	-14	-32	-38	-32	-38	
X4	2	10	0	-14	-18	-18	-18
X5	-18	-2	-12	-30	-32	-32	
MAKSIMUM	2	10	0	-14	-18		
MINIMAKS					-18		

Dari tabel 3.3 terlihat bahwa nilai minimaks dari baris yaitu sebesar -18 nilai maksimin dari kolom juga sama, yaitu -18. Sehingga permainan ini dapat diselesaikan dengan strategi murni. Jadi pada permainan antara paslon 1 paslon 2 masing-masing hanya memiliki 1 strategi optimal saja. Strategi optimal paslon 1 yaitu pada strategi X_4 (visi misi paslon) sedangkan strategi optimal paslon 2 yaitu pada strategi Y_5 (pengalaman paslon).

3.3 Pengolahan Data Permainan Paslon 1 dan Paslon 3

Pada permainan kedua,akan dibandingkan strategi dari paslon 1 dan 3. Hasil perbandingan strategi antara kedua paslon tersebut dapat disajikan dalam tabel matriks *pay off* sebagai berikut:

Tabel 3.4. Matriks *pay off* Permainan Paslon 1 dan Paslon 3

PASLON 1	PASLON 3						
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	MINIMUM	MAKSIMIN
X1	32	32	26	4	10	4	
X2	18	14	28	0	-2	-2	
X3	16	16	30	-2	4	-2	
X4	34	30	36	22	20	20	20
X5	44	36	42	12	18	12	
MAKSIMUM	44	36	42	22	20		
MINIMAKS					20		

Dari Tabel 3.4 terlihat bahwa nilai maksimin sebesar 20 nilai minimaks juga sebesar 20. Karena nilai maksimin sama dengan nilai minimaks maka akan digunakan strategi permainan murni. Paslon 1 akan memaksimalkan nilai keuntungan yang minimum yaitu sebesar 20 dengan menggunakan strategi X_4 (visi dan misi paslon). Sedangkan paslon 3 akan meminimalkan kerugian yang maksimum yaitu sebesar 20 dengan menggunakan strategi Z_5 (pengalaman paslon).

3.4 Pengolahan Data Permainan Paslon 2 dan Paslon 3

Pada permainan ketiga, akan dibandingkan strategi antara paslon 2 paslon 3. Dengan demikian, hasil perbandingan antara strategi kedua paslon tersebut dapat dimasukkan ke dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3.5. Matriks *pay off* Permainan Paslon 2 dan Paslon 3

PASLON 2	PASLON 3						
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	MINIMUM	MAKSIMIN
Y1	36	44	42	32	28	32	
Y2	16	36	30	10	22	10	
Y3	44	46	52	26	30	26	
Y4	36	44	38	38	37	36	36
Y5	48	42	48	30	46	30	
MAKSIMUM	48	46	52	38	46		
MINIMAKS				38			

Dari tabel 3.5 dapat dilihat bahwa nilai maksimin dari baris yaitu sebesar 36, nilai minimaks dari kolom yaitu sebesar 38. Dikarenakan nilai maksimin tidak sama dengan nilai minimaks maka akan digunakan strategi permainan campuran. Dikarenakan permainan ketiga menggunakan strategi campuran, peneliti akan menyelesaikannya dengan aljabar matriks.

1. Untuk mendapatkan rumus aljabar matriks perlu dilakukan penurunan dari persamaan maupun pertidaksamaan yang terbentuk dari perumusan masalah pada langkah langkah menyelesaikan strategi campuran pada teori permainan. Adapun penurunannya sebagai berikut [4]:

   Fungsi tujuan pemain 1:

   $$Min\ z = \boldsymbol{b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + b_nx_n}$$

   Fungsi kendala:

   $$\mathbf{1}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n \leq \ \mathrm{c_1}} \\ \boldsymbol{a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n \leq \ \mathrm{c_2}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n \leq \ \mathrm{c_n}} \end{cases}$$

   $$\boldsymbol{x_1, x_2, \ldots, x_n \geq 0}$$

   Untuk mendapatkan suatu peyelesaian dalam masalah pemrograman linear, maka bentuk pertidaksamaan (1) ditambahkan variabel-variabel buatan, sehingga menjadi

   Fungsi tujuan pemain 1:

   $$Min\ z = \boldsymbol{b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + b_nx_n - 0s_1 - \cdots - 0s_m}$$

   Fungsi kendala:

   $$\mathbf{2}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n - s_1 = \ \mathrm{c_1}} \\ \boldsymbol{a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n - s_2 = \ \mathrm{c_2}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n - \ s_m = \ \mathrm{c_n}} \end{cases}$$

   $$\boldsymbol{x_1, x_2, \ldots, x_n \ \geq 0}$$

   Serta kendala tambahan $\boldsymbol{s_1, s_2, \ldots, s_m \ \geq 0}$

   Sehingga dapat dirubah dalam bentuk matriks menjadi

   Meminimumkan z = $[\boldsymbol{X} \quad \boldsymbol{S}]\begin{bmatrix}\boldsymbol{B}\\ \mathbf{0}\end{bmatrix}$

   Dengan Fungsi kendala $C = [\boldsymbol{X} \quad \boldsymbol{S}]\begin{bmatrix}\boldsymbol{B}\\ \mathbf{0}\end{bmatrix}$, $\qquad \boldsymbol{X \ \geq \ 0}$

   Persamaan 2 disebut fungsi dual, sedangkan untuk pemain ke dua bentuk umum program linearnya adalah

   Fungsi tujuan pemain 2:

   $$Maks\ w = \ \boldsymbol{c_1y_1 + \ c_2y_2 + \cdots + \ c_my_m}$$

   Fungsi kendala:

   $$\mathbf{3}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11}y_1 + a_{21}y_2 + \cdots + a_{m1}y_m \leq \ \mathrm{b_1}} \\ \boldsymbol{a_{12}y_1 + a_{22}y_2 + \cdots + a_{m2}y_m \leq \ \mathrm{b_2}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{1n}y_1 + a_{2n}y_2 + \cdots + a_{mn}y_m \leq \ \mathrm{b_n}} \end{cases}$$

   $$\boldsymbol{y_1, y_2, \ldots, y_m \ \geq 0}$$

   Untuk mendapatkan suatu peyelesaian dalam masalah pemrograman linear, maka bentuk pertidaksamaan 3 ditambahkan variabel-variabel buatan, sehingga menjadi

Fungsi tujuan pemain 2:

$$\textit{Maks } w = \boldsymbol{c_1 y_1 + c_2 y_2 + \cdots + c_n y_n + 0 s_1 + \cdots + 0 s_m}$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{4}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11} y_1 + a_{21} y_2 + \cdots + a_{m1} y_n - s_1 =} \ \mathbf{b_1} \\ \boldsymbol{a_{12} y_1 + a_{22} y_2 + \cdots + a_{m2} y_n - s_2 =} \ \mathbf{b_2} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{1n} y_1 + a_{2n} y_2 + \cdots + a_{mn} y_n - s_m =} \ \mathbf{b_n} \end{cases}$$

$$\boldsymbol{y_1, y_2, \dots, y_n \geq 0}$$

Serta kendala tambahan $\boldsymbol{s_1, s_2, \dots, s_m \geq 0}$

Sehingga dapat dirubah dalam bentuk matriks menjadi

Maks w = $[\boldsymbol{C} \quad \boldsymbol{0}] \begin{bmatrix} \boldsymbol{Y} \\ \boldsymbol{S} \end{bmatrix}$

Dengan Fungsi kendala $C = [\boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{I}] \begin{bmatrix} \boldsymbol{Y} \\ \boldsymbol{S} \end{bmatrix}$, $\quad \boldsymbol{Y \geq 0}$

Persamaan 4 tersebut disebut sebagai persamaan primal.

Persamaan 1 dan 3 apabila diaplikasikan dalam teori permainan yaitu pada peramainan antara paslon yang sedang bersaing, pemain 1 (X) dan pemain 2 (Y). Masing-masing mempunyai n langkah untuk berkompetisi yang dimodelkan dalam suatu system persamaan linear yaitu:

Fungsi tujuan pemain 1:

$$\textit{Min } z = \boldsymbol{b_1 x_1 + b_2 x_2 + \cdots + b_n x_n}$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{5}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11} x_1 + a_{21} x_2 + \cdots + a_{1n} x_n \geq} \ \mathbf{V} \\ \boldsymbol{a_{12} x_1 + a_{22} x_2 + \cdots + a_{2n} x_n \geq} \ \mathbf{V} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \cdots + a_{mn} x_n \geq} \ \mathbf{V} \end{cases}$$

$$\boldsymbol{x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0}$$

Karena $\boldsymbol{x_1, x_2, \dots, x_n}$ adalah probabilitas pemain 1 dengan memilih strategi 1 sampai ke-n, maka jumlah probabilitasnya $\boldsymbol{x_1 + x_2 + \cdots + x_n = 1}$. Dengan membagi Fungsi kendala dengan V, dimana V adalah nilai permainan, maka

Fungsi tujuan pemain 1:

$$\textit{Min } \boldsymbol{\frac{1}{V}} = \boldsymbol{b_1 \frac{x_1}{V} + b_2 \frac{x_2}{V} + \cdots + b_n \frac{x_n}{V}}$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{6}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11} \frac{x_1}{V} + a_{12} \frac{x_2}{V} + \cdots + a_{1n} \frac{x_n}{V} \geq \frac{V}{V}} \\ \boldsymbol{a_{21} \frac{x_1}{V} + a_{22} \frac{x_2}{V} + \cdots + a_{2n} \frac{x_n}{V} \geq \frac{V}{V}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{m1} \frac{x_1}{V} + a_{m2} \frac{x_2}{V} + \cdots + a_{mn} \frac{x_n}{V} \geq \frac{V}{V}} \end{cases}$$

Sehingga untuk menyederhanakan model dimisalkan $\boldsymbol{\frac{x_i}{V}}$ = X_i. pemain satu tujuannya adalah memaksimumkan V yang dapat dicapai dengan meminimumkan $\boldsymbol{\frac{1}{V}}$. Untuk menyederhanakan pertidaksamaan tersebut, misalkan $\boldsymbol{\frac{1}{V}}$ = z, maka

Fungsi tujuan pemain 1:

$$Min\ z = \boldsymbol{b_1X_1 + b_2X_2 + \cdots + b_nX_n}$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{7}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \cdots + a_{1n}X_n \geq 1} \\ \boldsymbol{a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \cdots + a_{2n}X_n \geq 1} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \cdots + a_{mn}X_n \geq 1} \end{cases}$$

Bentuk persamaan 7 di bawa ke dalam bentuk persamaan 2 sehingga
Fungsi tujuan pemain 1:

$$Min\ z = \boldsymbol{b_1X_1 + b_2X_2 + \cdots + b_nX_n - 0s_1 - \cdots - 0s_m}$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{8}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \cdots + a_{1n}X_n - s_1 = \mathrm{c}_1} \\ \boldsymbol{a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \cdots + a_{2n}X_n - s_2 = \mathrm{c}_2} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \cdots + a_{mn}X_n - s_m = \mathrm{c}_n} \end{cases}$$

$$\boldsymbol{X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0}$$

$$\boldsymbol{s_1, s_2, \dots, s_m \geq 0}$$

Fungsi tujuan pemain 2:

$$Maks\ w = \boldsymbol{c_1y_1 + c_2y_2 + \cdots + c_my_m}$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{9}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11}y_1 + a_{21}y_2 + \cdots + a_{m1}y_m \leq V} \\ \boldsymbol{a_{12}y_1 + a_{22}y_2 + \cdots + a_{m2}y_m \leq V} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{1n}y_1 + a_{2n}y_2 + \cdots + a_{mn}y_m \leq V} \end{cases}$$

Karena $\boldsymbol{y_1, y_2, \dots, y_m}$ adalah probabilitas pemain 2 dengan memilih strategi 1 sampai ke-n, maka jumlah probabilitasnya $\boldsymbol{y_1, y_2, \dots, y_m = 1}$. Dengan membagi Fungsi kendala dengan V, maka
Fungsi tujuan pemain 2:

$$Maks\ \boldsymbol{\frac{1}{V}} = \boldsymbol{c_1\frac{y_1}{V} + c_2\frac{y_2}{V} + \cdots + c_n\frac{y_n}{V}}$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{10}\begin{cases} \boldsymbol{a_{11}\frac{y_1}{V} + a_{12}\frac{y_2}{V} + \cdots + a_{m1}\frac{y_m}{V} \leq \frac{V}{V}} \\ \boldsymbol{a_{21}\frac{y_1}{V} + a_{22}\frac{y_2}{V} + \cdots + a_{m2}\frac{y_m}{V} \leq \frac{V}{V}} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_{1n}\frac{y_1}{V} + a_{2n}\frac{y_2}{V} + \cdots + a_{mn}\frac{y_m}{V} \leq \frac{V}{V}} \end{cases}$$

Pemain 2 ingin meminimumkan V atau memaksimumkan $\boldsymbol{\frac{1}{V}}$, sehingga model persamaannya disederhanakan melalui permisalan variabel baru $\boldsymbol{\frac{y_j}{V}}$ = $\mathrm{Y_j}$ dan $\boldsymbol{\frac{1}{V}}$ = w, maka
Fungsi tujuan pemain 2:

$$Maks\ w = \boldsymbol{c_1Y_1 + c_2Y_2 + \cdots + c_mY_m}$$

Fungsi kendala:

$$11\begin{cases} a_{11}Y_1 + a_{21}Y_2 + \cdots + a_{m1}Y_m \le 1 \\ a_{12}Y_1 + a_{22}Y_2 + \cdots + a_{m2}Y_m \le 1 \\ \vdots \\ a_{1n}Y_1 + a_{2n}Y_2 + \cdots + a_{mn}Y_m \le 1 \end{cases}$$

Bentuk pertidaksamaan 11 dibawa ke bentuk persamaan 4, sehingga

Fungsi tujuan pemain 2:

$$Maks\ w = c_1Y_1 + c_2Y_2 + \cdots + c_mY_m + 0s_1 + \cdots + 0s_m$$

Fungsi kendala:

$$\mathbf{12}\begin{cases} a_{11}Y_1 + a_{21}Y_2 + \cdots + a_{m1}Y_m + s_1 = 1 \\ a_{12}Y_1 + a_{22}Y_2 + \cdots + a_{m2}Y_m + s_2 = 1 \\ \vdots \\ a_{1n}Y_1 + a_{2n}Y_2 + \cdots + a_{mn}Y_m + s_m = 1 \end{cases}$$

$$Y_1, Y_2, \dots, Y_n \ge 0$$
$$s_1, s_2, \dots, s_m \ge 0$$

Keterangan :

A = matriks $m \times n$,

B = vektor kolom $m \times 1$,

C = vektor baris $1 \times n$,

X = vektor baris $1 \times m$,

Y = vektor kolom $n \times 1$,

S = vektor kolom $n \times 1$,

I = matriks identitas $m \times n$.

2. Penyelesaian menggunakan aljabar matriks

Untuk menyelesaikan dengan menggunakan aljabar matriks, matriks harus berukuran $n \times n$ dan memiliki invers, yaitu ketika determinan matriksnya tidak sama dengan 0. Maka berdasarkan sifat pemecahan persamaan linear $AX = B$ dengan $X = A^{-1}$ B jika $XA = B$ maka $X = B\ A^{-1}$. Dimana A adalah matriks $n \times n$, X adalah varibel-variabel pada sistem persamaan linearnya, B adalah nilai ruas kanan persamaan linear.

Sehingga penyelesaiannya :

- Fungsi kendala X= $C\ A^{-1}$

  Fungsi tujuan $z = X\ B = C\ A^{-1}\ B$

  $X_i = \frac{x_i}{V}$ dan $z = \frac{1}{V}$, maka $x_i = X_i\ V$. jadi strategi optimum pemain 1 adalah

$$\begin{aligned} x_i &= X_i\ V \\ &= \frac{C\ A^{-1}}{C\ A^{-1} B} \\ &= \frac{C\ Adj\ (A)}{C\ Adj\ (A) B} \end{aligned}$$

- Fungsi kendala $Y = A^{-1}\ B$

  Fungsi tujuan $z = CZ = C\ A^{-1}\ B$

  $Y_j{}^T = \frac{Y_j}{V}$ dan $w = \frac{1}{V}$, maka $y_j = Y_j{}^T\ V$. jadi strategi pemain 2 adalah

$$\begin{aligned} y_i &= Y_j{}^T\ V \\ &= \frac{(B\ A^{-1})^T}{C\ A^{-1} B} \end{aligned}$$

$$= \frac{\boldsymbol{C\ Cof\ (A)}}{\boldsymbol{C\ Adj\ (A)B}}$$

- Nilai permainannya

$$v = \frac{\boldsymbol{Det\ (A)}}{\boldsymbol{C\ Adj\ (A)B}}$$

3. Penerapan Pada Data

Dikarenakan matriks pada tabel 3 terlalu besar, maka dilakukan cara dominasi untuk memperkecil matriks yaitu sebagai berikut :

Y_1 mendominasi Y_2

Y_5 mendominasi Y_3

Z_4 mendominasi Z_2

Z_5 mendominasi Z_3

Sehingga didapatkan matriks 3 x 3 sebagai berikut :

$$\mathrm{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{36} & \mathbf{32} & \mathbf{28} \\ \mathbf{36} & \mathbf{38} & \mathbf{37} \\ \mathbf{48} & \mathbf{30} & \mathbf{46} \end{bmatrix}$$

Setelah didapatkan matriks yang telah diperkecil dengan menggunakan cara dominasi. Selanjutnya menentukan nilai kofaktor adjoin dari matriks A. sebelumnya perlu dicari nilai minornya dengan cara berikut :

$M_{11} = 638$ $\quad M_{12} = -120$ $\quad M_{13} = -744$

$M_{21} = 632$ $\quad M_{22} = 312$ $\quad M_{23} = -456$

$M_{31} = 120$ $\quad M_{32} = 324$ $\quad M_{33} = 216$

Nilai kofaktornya sebagai berikut :

$C_{11} = (-1)^2\ (638) = 638$ $\quad C_{12} = (-1)^3\ (-120) = 120$ $\quad C_{13} =(-1)^4\ (-744) = -744$

$C_{21} = (-1)^3\ (632) = -632$ $\quad C_{22} = (-1)^4\ (312) = 312$ $\quad C_{23} = (-1)^5\ (-456) = 456$

$C_{31} = (-1)^4\ (120) =120$ $\quad C_{32} = (-1)^5\ (324) = -324$ $\quad C_{33} = (-1)^6\ (216) = 216$

Jadi matriks kofaktornya adalah

$$\mathrm{Cof\ A} = \begin{bmatrix} \mathbf{638} & \mathbf{120} & \mathbf{-744} \\ \mathbf{-632} & \mathbf{312} & \mathbf{456} \\ \mathbf{120} & \mathbf{-324} & \mathbf{216} \end{bmatrix}$$

Segkan adjoinnya adalah

$$\mathrm{A}^{\mathrm{T}} = \begin{bmatrix} \mathbf{638} & \mathbf{-632} & \mathbf{120} \\ \mathbf{120} & \mathbf{312} & \mathbf{-324} \\ \mathbf{-744} & \mathbf{456} & \mathbf{216} \end{bmatrix}$$

Adapun strategi optimal masing-masing pemain yaitu sebagai berikut :

- Strategi optimal paslon 2

$$y_i = \frac{\boldsymbol{C\ Adj\ (A)}}{\boldsymbol{C\ Adj\ (A)B}}$$

$$[\boldsymbol{y_1} \quad \boldsymbol{y_4} \quad \boldsymbol{y_5}] = \frac{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}][\ \boldsymbol{Adj\ A}]}{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}][\ \boldsymbol{Adj\ A}]\begin{bmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{1} \end{bmatrix}}$$

$$= \frac{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}]\begin{bmatrix} \mathbf{638} & \mathbf{-632} & \mathbf{120} \\ \mathbf{120} & \mathbf{312} & \mathbf{-324} \\ \mathbf{-744} & \mathbf{456} & \mathbf{216} \end{bmatrix}}{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}]\begin{bmatrix} \mathbf{638} & \mathbf{-632} & \mathbf{120} \\ \mathbf{120} & \mathbf{312} & \mathbf{-324} \\ \mathbf{-744} & \mathbf{456} & \mathbf{216} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{1} \end{bmatrix}}$$

$$= \frac{[\mathbf{14} \quad \mathbf{136} \quad \mathbf{12}]}{\mathbf{162}}$$

Jadi nilai strategi campuran paslon 2 adalah

$Y_1 = 0,08642$ $\quad$ $Y_4 = 0,839506$ $\quad$ $Y_5 = 0,074074$

- Strategi optimal paslon 3

$$z_i = \frac{\boldsymbol{C\ Cof\ (A)}}{\boldsymbol{C\ Adj\ (A)B}}$$

$$[\boldsymbol{Z_1} \quad \boldsymbol{Z_4} \quad \boldsymbol{Z_5}] = \frac{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}][\ \boldsymbol{Cof\ A}]}{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}][\ \boldsymbol{Adj\ A}]\begin{bmatrix}\mathbf{1}\\\mathbf{1}\\\mathbf{1}\end{bmatrix}}$$

$$= \frac{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}]\begin{bmatrix}\mathbf{638} & \mathbf{120} & \mathbf{-744}\\ \mathbf{-632} & \mathbf{312} & \mathbf{456}\\ \mathbf{120} & \mathbf{-324} & \mathbf{216}\end{bmatrix}}{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}]\begin{bmatrix}\mathbf{638} & \mathbf{-632} & \mathbf{120}\\ \mathbf{120} & \mathbf{312} & \mathbf{-324}\\ \mathbf{-744} & \mathbf{456} & \mathbf{216}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\mathbf{1}\\\mathbf{1}\\\mathbf{1}\end{bmatrix}}$$

$$= \frac{[\mathbf{126} \quad \mathbf{108} \quad \mathbf{-72}]}{\mathbf{162}}$$

Jadi nilai strategi campuran paslon 3 adalah

$Z_1 = 0,777778$ $\quad$ $Z_4 = 0,666667$ $\quad$ $Z_5 = -0,44444$

- Nilai permainannya

$$V = \frac{\boldsymbol{Det\ (A)}}{\boldsymbol{C\ Adj\ (A)B}}$$

$$V = \frac{\boldsymbol{Det\ (A)}}{[\mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}][\ \boldsymbol{Adj\ A}]\begin{bmatrix}\mathbf{1}\\\mathbf{1}\\\mathbf{1}\end{bmatrix}}$$

$$= \frac{\mathbf{5976}}{\mathbf{162}}$$

$$= 36,88889$$

Jadi nilai permainannya adalah 36,8888

Permainan ke tiga diselesaikan dengan strategi campuran dengan menggunakan pendekatan aljabar matriks. Dari permainan tersebut diperoleh nilai permainannya yaitu sebesar 36,88889, hal tersebut menandakan kemenangan bagi paslon 2 dikarenakan nilai permainannya bernilai positif. Pada permainan tersebut didapatkan nilai optimal dari kedua paslon yang bersaing. Paslon 2 memperoleh tiga strategi optimal dalam meningkatkan keuntungannya, strategi tersebut antara lain, yaitu strategi Y_1 (karakter paslon), Y_4 (visi misi paslon), Y_5 (pengalaman paslon). Dengan tiga strategi tersebut paslon 2 dapat mengoptimalkan tingkat keuntungannya, dimana strategi Y_1 probabilitasnya sebanyak *0,08642*, kemudian Y_4 sebanyak *0,839506*, dan Y_5 sebanyak *0,074074*. Sedangkan paslon 3 memperoleh 2 strategi optimal dalam mengurangi kerugian pada permainan tersebut, strtegi tersebut antara lain, yaitu Z_1 (karakter paslon) dan Z_4 (visi misi paslon) dengan nilai probabilitasnya masing-masing sebesar *0,777778* dan *0,666667* . Adapun strategi Z_5 tidak di anggap sebagai strategi optimal dikarenakan nilai probabilitasnya bernilai negatif, yaitu sebesr -*0,44444*.

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada permainan pertama dan kedua menggunakan strategi murni. Kemudian untuk permainan yang ketiga menggunakan strategi permaianan campuran, dimana strategi ini diselesaikan dengan pendekatan aljabar matriks. Biasanya strategi campuran diselesaikan dengan program linear seperti pada penelitian terdahulu [4] dan [2]. Walaupun menggunakan cara yang berbeda hasilnya tetap serupa dimana dari kedua cara penyelesaian tersebut sama-sama menghasilkan strategi optimal serta probabilitasnya.

Namun terdapat letak perbedaan pada langkah yang digunakan yang meningkatkan tingkat keefisienan pekerjaan. Penyelesaian menggunakan pendekatan program linear akan sedikit lebih rumit ketika matriks akhir yang didapat setelah dominasi berupa matriks 3×3 atau lebih, sehingga lebih di anjurkan untuk menggunakan cara pendekatan aljabar matriks. Namun matriks tersebut harus berukuran $n \times n$ dan memiliki invers atau nilai determinanya tidak sama dengan 0.

Hasil yang diperoleh dari permainan politik yang menggunakan strategi campuran dengan pendekatan aljabar matriks menunjukkan kemenangan bagi paslon 2, serta mengidentifikasi strategi optimal bagi kedua paslon yang bersaing. Paslon 2 berhasil memperoleh tiga strategi optimal yang meningkatkan keuntungannya, sementara paslon 3 memperoleh dua strategi optimal yang mengurangi kerugiannya. Meskipun hasil ini menegaskan keefektifan strategi yang digunakan, penting untuk mempertimbangkan implikasi lebih lanjut dari temuan tersebut. Implikasi ini mencakup dampaknya terhadap pemilih, potensi peningkatan strategi kampanye di masa mendatang, dan pertimbangan metodologi dalam analisis politik. Selain itu, evaluasi terhadap kesetaraan dan keadilan dalam permainan politik juga penting untuk dipertimbangkan. Dengan memperhatikan aspek-aspek ini, hasil dan temuan tersebut dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang dinamika politik dan pengambilan keputusan dalam konteks pemilihan umum. Hasil dari penelitian ini serupa dengan hasil penenlitian [1] dimana capres 2 memperoleh nilai tertinggi pada survei, kemudian disusul oleh capres 1. pada penelitian tersebut hasil atau datanya menggunakan data sekunder yang diperoleh dari hasil survei, Sedangkan pada penelitian ini menggunakan data primer. Artinya dapat dikatakan walaupun langkah dan metode yang berbeda hasil dari penelitian ini tidak melenceng dengan hasil survei pada penelitian terdahulu.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah didapatkan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

Dapat disimpulkan pada permainan antara paslon 1 dan paslon 2 hasilnya dimenangkan oleh paslon 2. Dikarenakan nilai permainannya atau titik pelananya negatif yaitu sebesar -18. Dengan menggunakan strategi permainan murni didapatkan Strategi optimal yang diterapkan oleh paslon 1 agar mendapatkan keuntungan maksimal yaitu strategi X_4 (visi misi paslon) dengan nilai keuntungan sebesar -18. Sedangkan strategi optimal yang diterapkan paslon 2 untuk meminimalkan kerugian yaitu pada strategi Y_5 (pengalam paslon) dengan nilai kerugian sebesar -18.

Pada permainan antara paslon 1 dan paslon 3 hasilnya dimenangkan oleh paslon 1. Ini dikarenakan nilai permainannya atau titik pelananya positif yaitu sebesar 20. Dengan menggunakan strategi permainan murni didapatkan Strategi optimal yang diterapkan oleh paslon 1 agar mendapatkan keuntungan maksimal yaitu strategi X_4 (visi misi paslon) dengan nilai keuntungan sebesar 20. sedangkan strategi optimal yang diterapkan paslon 3 untuk meminimalkan kerugian yaitu pada strategi Z_5 (pengalam paslon) dengan nilai kerugian sebesar 20.

Pada permainan antara paslon 2 dan paslon 3 hasilnya dimenangkan oleh paslon 2. Dikarenakan nilai permainannya atau titik pelananya positif yaitu sebesar 36,88889. Dengan menggunakan strategi permainan campuran didapatkan Strategi optimal yang diterapkan oleh paslon 2 agar mendapatkan keuntungan maksimal yaitu strategi Y_1 (karakter paslon), Y_4 (visi misi paslon), Y_5 (pengalaman paslon) dengan masing-masing probabilitas yaitu sebesar 0,08642, 0,839506, 0,074074 dengan nilai keuntungan sebesar 36,88889. Sedangkan strategi optimal yang diterapkan oleh paslon 3 agar mendapatkan kerugian minimal yaitu strategi Z_1 (karakter paslon) dan Z_4 (visi misi paslon), dengan masing-masing probabilitas yaitu sebesar 0,777778 dan 0,666667 dengan nilai kerugian sebesar 36,88889.

Walaupun menggunakan cara yang berbeda dengan penelitian terdahulu hasilnya tetap serupa dimana dari kedua cara penyelesaian tersebut sama-sama menghasilkan strategi optimal serta probabilitasnya. Namun dengan menggunakan pendekatan matriks akan lebih efisien apabila matriksnya berukuran 3×3 ke atas. Kemudian pada penenlitian [1] hasil yang didapatkan sama dengan hasil penelitian ini, dimana capres 2 memperoleh point tertinggi. pada penelitian tersebut hasil atau datanya menggunakan data sekunder yang diperoleh dari hasil survei, Sedangkan pada penelitian ini menggunakan data primer. Sehingga dapat dikatakan penelitian ini tidak melenceng dengan hasil survei penelitian terdahulu.

Daftar Pustaka

[1]. Aryadillah, A., & Fitriansyah, F., 2022. Strategi Kampanye Politik Anies Baswedan dalam Membangun Citra Politik Pada Pemilihan Presiden Tahun 2024. *Jurnal Public Relations (J-PR)*, 3(1), 87–92. https://doi.org/10.31294/jpr.v3i1.1150

[2]. Adriantantri, E., & Wijayanti, N., 2012. Penggunaan Teori Permainan Guna Menentukan Strategi Pemasaran pada Rumah Makan. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 57-61.

[3]. Cahyani, A. E., & Astuti, Y. P., 2022. Aplikasi Teori Permainan Dalam Penentuan Strategi Pemasaran Program Studi Teknik Informatika Dan Teknik Industri. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 10(1), 190–198. https://doi.org/10.26740/mathunesa.v10n1.p190-198

[4]. Denada Natalia, D., Sorta Mauli Nababan, E., Gultom, P., & Romi Syahputra, M., 2023. Teori Permainan Untuk Mengkaji Strategi Pelanggan Optimal Pada Traveloka Dan Tiket.*Com (Studi Kasus : Mahasiswa/I Universitas Sumatera Utara)*. 11(01).

[5]. Enjeli, D. C. P., 2022. Analisis Strategi Persaingan Cafe Di Tuban Dengan Metode Game Theory (Teori Permainan). *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 10(2), 344–348. https://doi.org/10.26740/mathunesa.v10n2.p344-348

[6]. Ho, E., Rajagopalan, A., Skvortsov, A., Arulampalam, S., & Piraveenan, M., 2022. Game Theory in Defence Applications: A Review. *Sensors*, 22(3), 1–40. https://doi.org/10.3390/s22031032

[7]. Liando, D. M., 2016. Pemilu dan Partisipasi Politik Masyarakat (Studi Pada Pemilihan Anggota Legislatif Dan Pemilihan Presiden Dan Calon Wakil Presiden Di Kabupaten Minahasa Tahun 2014). *Jurnal LPPM Bidang EkoSosBudKum*, 3(2), 14–28.

[8]. Meliala, 2020. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilih Dalam Pemilihan Umum Kepala Daerah Dan Penerapan Strategi Bertahan Dan Menyerang Untuk Memenangkan Persaingan. *Jurnal Citizen Education*, 2(2), 12–24. https://unimuda.ejournal.id/jurnalcitizen/article/view/617/491

[9]. Olivia, J., & Nurfebiaraning, S., 2019. Pengaruh Video Advertising Tokopedia Versi " Jadikan Ramadan Kesempatan Terbaik " Terhadap Respon Afektif. *Jurnal Lontar*, 7(1), 16–24.

[10]. Sahati, K. J., Lapian, M. T., & Lengkong, J. P., 2022. Perbandingan Strategi Kampanye Partai PDI-P dan Partai Golkar dalam Pemilihan Umum Legislatif 2019. *POLITICO: Jurnal Ilmu Politik*, 11(3), 19–36. https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/politico/article/view/43712%0Ahttps://ejournal.nsrat.ac.id/index.php/politico/article/download/43712/38220

[11]. Saifuddin, A., Tastrawati, N. K. T., & Sari, K., 2018. Penerapan Konsep Teori Permainan (Game Theory) Dalam Pemilihan Strategi Kampanye Politik (Studi Kasus : Strategi Pemenangan Pemilukada DKI Jakarta Tahun 201. *E-Jurnal Matematika*, 7(2), 173. https://doi.org/10.24843/mtk.2018.v07.i02.p200

[12]. Sarjiya, Budi, R. F. S., & Hadi, S. P., 2019. Game theory for multi-objective and multi-period framework generation expansion planning in deregulated markets. *Energy*, 174, 323–330. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.02.105

[13]. Siagian, H. N., & Saputra, F., 2021. Ground-mounted vs floating photovoltaic (PV) power plant: A trade-off using game theory in utility-scale PV power plant investment decision making. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 753(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/753/1/012018

[14]. Simanullang, A. A., Pranata, D. A., Natalia, D., Purba, E. P., Sihaloho, F., Harahap, S. K., Nasution, R. E., & Sitompul, Y. S., 2023. Analisis Perilaku Memilih Masyarakat Untuk Pemilu 2024 Di Tinjau Dari Perilaku Pemilih Masyarakat Dalam Pilres 2019 Studi Kasus Desa Pantai Cermin Kiri Kecamatan Pantai Cermin. *Majalah Ilmiah METHODA*, 13(2), 86–93. https://doi.org/10.46880/methoda.vol13no2.pp86-93

[15]. Sirait, D. E., 2021. Implementasi Teori Permainan Pada Strategi Pemasaran Produk Kecantikan Oriflame Dan Jafra. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 7(1), 35–40. https://doi.org/10.30743/mes.v7i1.4513

[16]. Sofyan, M. A., Laksono, P., & Chabibi, M., 2020. Strategi Komunikasi Politik Ulama Nahdlatul Wathan Pancor Dalam Membentuk Opini Publik Pilkada Pada Pemilihan Umum Presiden Tahun 2019. *Jurnal Al-Tsiqoh (Dakwah Dan Ekonomi)*, 5(2), 57–73.

[17.] Susanti, V. R., & Febriyantoro, M. T., 2021. Pengaruh Persepsi Kemudahan Dan Persepsi Keamanan Terhadap Keputusan Penggunaan E-Money Pada Era Cashless Society. *Jurnal Fortunate*, 1, 1–8. https://journal.uvers2.ac.id/index.php/fbr/article/download/3/32

[18], Umar, A., & Kahar, S., 2021. Strategi Kampanye Calon Anggota DPRD Kota Ternate di Tengah-Tengah Pemilihan Presiden 2019. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 7(1), 63–70. https://doi.org/10.35326/pencerah.v7i1.975

[19]. Wijayati, D., & Supriyadi, E., 2021. Aplikasi Teori Permainan Dalam Penentuan Strategi Pemasaran Program Studi Teknik Informatika Dan Teknik Industri. *E-Jurnal Matematika*, 10(2), 131. https://doi.org/10.24843/mtk.2021.v10.i02.p332