



Implementasi *Game Theory* pada Pemilihan Metode Pembelajaran yang Tepat Bagi Taruna AAU

Agus Pudjianto¹, Heri Sunaryo²
e-mail : agus_pssi@yahoo.com

Abstrak.-- *Akademi Angkatan Udara merupakan salah satu lembaga pendidikan tertinggi di TNI AU yang bertugas mencetak perwira TNI AU yang memiliki kepribadian yang baik, kemampuan Akademis yang mumpuni, ditunjang memiliki kemampuan jasmani yang prima sesuai dengan slogan "Tri Sakti Viaratama". Dalam menunjang aktivitas pembelajaran dituntut adanya kerjasama antara dosen dan taruna guna mencapai tujuan pembelajaran. Ada 3 jenis metode pembelajaran yang diterapkan yaitu: Konvensional, Diskusi dan demonstrasi. Dengan menggunakan teori permainan akan dilihat metode apa yang paling cocok untuk diterapkan di AAU. Dari ketiga jenis persaingan dalam permainan diatas menghasilkan nilai permainan dan probabilitas strategi yang berbeda-beda dengan nilai permainan yang bervariasi pula. Tetapi nilai permainan terbesar yaitu 3,68 terdapat pada persaingan ketiga yaitu antara Demonstrasi dan Konvensional. Hasil menunjukkan bahwa mayoritas responden kurang menyukai strategi pembelajaran Diskusi. Akan tetapi lebih menyukai strategi Demonstrasi dan Konvensional*

Kata Kunci: teori permainan, model optimasi, strategi pembelajaran

Abstract -- *The Air Force Academy is one of the highest educational institutions in the Indonesian Air Force which is tasked with producing Indonesian Air Force officers who have good personalities, qualified academic abilities, supported by excellent physical abilities in accordance with the slogan "Tri Sakti Viaratama". In supporting learning activities, collaboration between lecturers and cadets is required to achieve learning objectives. There are 3 types of learning methods applied, namely: Conventional, Discussion and demonstration. By using game theory, it will be seen what method is most suitable to be applied in AAU. Of the three types of competition in the game above, it produces different game values and strategy probabilities with varying game values. But the biggest game value, 3.68, was found in the third competition, namely between Demonstration and Conventional. This shows that the majority of respondents do not like the Discussion learning strategy. But prefers Demonstration and Conventional strategies*

Keywords: game theory, optimization model, learning strategy

I. PENDAHULUAN

Akademi Angkatan Udara (AAU) merupakan salah satu lembaga pendidikan di TNI AU yang bertugas mencetak perwira-perwira TNI AU yang handal. dalam pelaksanaan pendidikan mempunyai motto Tri Sakti Viratama yaitu, Tanggon, Tanggap dan Trengginas. Implementasi dari ketiga hal tersebut akan menghasilkan perwira yang memiliki kepribadian yang baik, kemampuan akademis yang mumpuni serta ditunjang oleh kesemampaan jasmani yang prima sehingga akan dapat melaksanakan tugasnya dengan baik dan lancar.

Didalam upaya meningkatkan kemampuan akademis diperlukan kerjasama yang baik dari seluruh komponen pendidikan terutama antara dosen dan taruna. Dosen yang bertugas mentransfer ilmu pengetahuan kepada taruna akan lebih mumpuni dalam melaksanakan tugasnya apabila didukung oleh metode pembelajaran yang tepat. Dari berbagai macam metode pembelajaran yang ada, akan dicoba tiga metode pembelajaran yaitu: metode Konvensional, Diskusi dan demonstrasi.

Sebagai salah satu upaya untuk menentukan strategi metode pembelajaran yang tepat untuk diterapkan, penulis mencoba mengimplementasikan teori permainan dalam proses penentuan

kriteria terbaiknya. Adapun sebagai acuan dari proses perhitungan adalah nilai kuisioner yang disebarkan dan diisi oleh para taruan yang terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

II. LANDASAN TEORI

A. *Game Theory*

Game theory adalah sebuah alat analitis yang dirancang untuk membantu kita memahami fenomena yang kita diamati ketika pengambil keputusan berinteraksi (Tobing, 2018). Teori permainan meningkatkan pengambilan keputusan strategis dengan memberikan wawasan berharga ke dalam interaksi berbagai pihak yang memiliki kepentingan pribadi dan karenanya *game theory* semakin banyak digunakan dalam bisnis dan ekonomi (Sulistiyari & Yoestini, 2012). Adapun tujuan dari *game theory* adalah untuk menyajikan bahasa formal untuk menggambarkan proses pengambilan keputusan dengan sadar dan berorientasi pada tujuan yang melibatkan satu atau lebih pemain (Tarigan, 2019).

Dalam teori permainan, para pemain memanfaatkan konsep matematika dan logika berpikir yang logis untuk menyusun strategi terbaik terkait aspek-aspek pemasaran sebelum mengambil keputusan untuk memenangkan persaingan. Strategi optimal yang ditetapkan adalah didasarkan pada nilai *pay off* (nilai yang bisa diharapkan dari hasil penggunaan strategi) yang optimal (maksimum atau minimum). Nilai optimal ini dalam pembuatan strateginya akan memungkinkan prediksi keuntungan yang maksimal atau kerugian yang minimal setelah permainan selesai (Saifuddin et al., 2018).

Ada dua macam strategi optimum, yaitu strategi murni dan strategi campuran (Siagian, 1987). Permainan dengan strategi murni adalah suatu permainan dengan posisi pilihan terbaiknya bagi setiap pemain dicapai dengan memilih satu strategi tunggal. Sedangkan dalam suatu permainan yang diselesaikan dengan strategi campuran, strategi dari setiap pemain akan mempunyai probabilitas yang menunjukkan proporsi waktu atau banyaknya bagian yang dipergunakan untuk melakukan strategi tersebut.

Permainan Dua Pemain Jumlah Nol (*Two-Person Zero-Sum Game*). Permainan jumlah nol dari dua pemain, merupakan persaingan yang terjadi antara dua pemain berdasarkan kepentingan masing-masing. Keuntungan oleh salah satu pemain merupakan kekalahan yang didapat pemain lawannya, maka jika dijumlahkan keduanya akan bernilai nol. Misalnya, jika salah satu pemain mendapat keuntungan sebesar 5 poin, maka artinya pemain lawannya mendapat kekalahan senilai -5 poin. Jika menjumlahkan hasil dari kedua pemain tersebut akan bernilai sama dengan nol atau disebut dengan Zero Sum Game. Sehingga dalam permainan dua pemain jumlah nol terdapat pemain yang memaksimalkan kemenangan dan pemain yang meminimumkan kekalahan, maka apabila hasil dari keduanya dijumlahkan akan menghasilkan nol. Ciri-ciri dari permainan dua pemain jumlah nol (two person zero sum game) (Telsang, 2006):

1. Terdiri dari dua pemain dengan persaingan dibidang yang sama.
2. Setiap pemain memiliki jumlah strategi yang terbatas.
3. Setiap strategi dapat menghasilkan nilai pay-off.
4. Jumlah nilai pay-off di akhir setiap permainan adalah nol.

Pay-off atau matriks pembayaran merupakan hasil dari permainan, matriks pay-off (keuntungan atau kerugian) adalah matriks atau tabel yang dihasilkan permainan setelah dimainkannya semua strategi persaingannya. Terdapat dua macam penyelesaian menggunakan permainan ini, pertama permainan strategi murni (pure strategy game) yaitu dijalankannya strategi tunggal oleh pemain, dan yang kedua adalah permainan strategi campuran (mixed strategy game) yaitu dijalankannya beberapa strategi berbeda oleh pemain.

Saddle Point Titik pelana atau saddle point dalam matriks pay-off merupakan bilangan bernilai sama yang didapat pada hasil maksimum dari baris minimum (maksimin) dan minimum dari kolom maksimum (minimaks). Pay-off pada saddle point disebut sebagai nilai permainan yang sama dengan nilai minimaks maksimin. Langkah-langkah untuk mengetahui saddle-point:

1. Temukan elemen minimum dari setiap baris matriks pay-off dan temukan nilai maksimumnya.

2. Temukan elemen maksimum di setiap kolom matriks pay-off dan temukan nilai minimumnya.
3. Jika kedua nilai maksimum dan minimumnya sama, maka nilai tersebutlah yang disebut saddle point

B. Metode Pembelajaran

Dalam pelaksanaan pendidikan diketahui strategi pembelajaran yang dapat digunakan diantaranya metode ceramah/konvensional, metode diskusi dan metode demonstrasi. Berikut ini adalah sisi negatif dan positif dari strategi tersebut:

1. Metode ceramah

Jenis strategi pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah yaitu penuturan materi dalam bahan ajar secara lisan yang dilakukan oleh guru. Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam melaksanakan metode pembelajaran yang satu ini. Yakni:

Kelebihan:

- Ini adalah metode yang mudah dan murah.
- Dapat menyajikan materi pelajaran secara luas dan lebih detail.
- Guru dapat mengontrol keadaan kelas dengan lebih mudah.

Kekurangan:

- Materi yang diserap siswa hanyalah apa yang diajarkan guru di dalam kelas.
 - Tidak ada peragaan khusus dari setiap materi yang disajikan.
 - Siswa juga sering merasa bosan jika guru tidak memiliki kemampuan berbahasa yang baik.
 - Lebih sulit untuk mendeteksi tingkat pemahaman siswa.
- #### **2. Metode demonstrasi**

Metode demonstrasi merupakan jenis pembelajaran yang menyajikan materi pelajaran kepada siswa yang digabungkan dengan penjelasan. Tujuannya agar siswa dapat lebih mudah memahami materi pembelajaran yang dijelaskan.

Kelebihan:

- Siswa tidak akan ketinggalan pemahaman karena penjelasan disertai dengan latihan.
- Proses pembelajaran juga akan lebih menarik karena siswa tidak hanya mendengarkan.
- Dengan proses mengamati, siswa dapat mengembangkan pola berpikirnya dalam menghubungkan antara teori dan praktik.

Kekurangan:

Memerlukan persiapan yang lebih matang dari segi bahan, peralatan dan juga bahan dan tempat karena jika tidak, justru akan berdampak pada tidak efektifnya proses pembelajaran. Hal tersebut hanya dapat dilakukan oleh guru yang memiliki kemampuan dan keterampilan khusus.

3. Strategi pembelajaran metode diskusi

Jenis strategi pembelajaran lainnya yaitu dengan menggunakan metode diskusi yaitu dengan menghadapkan siswa pada suatu masalah untuk menemukan solusi yang tepat.

Kelebihan:

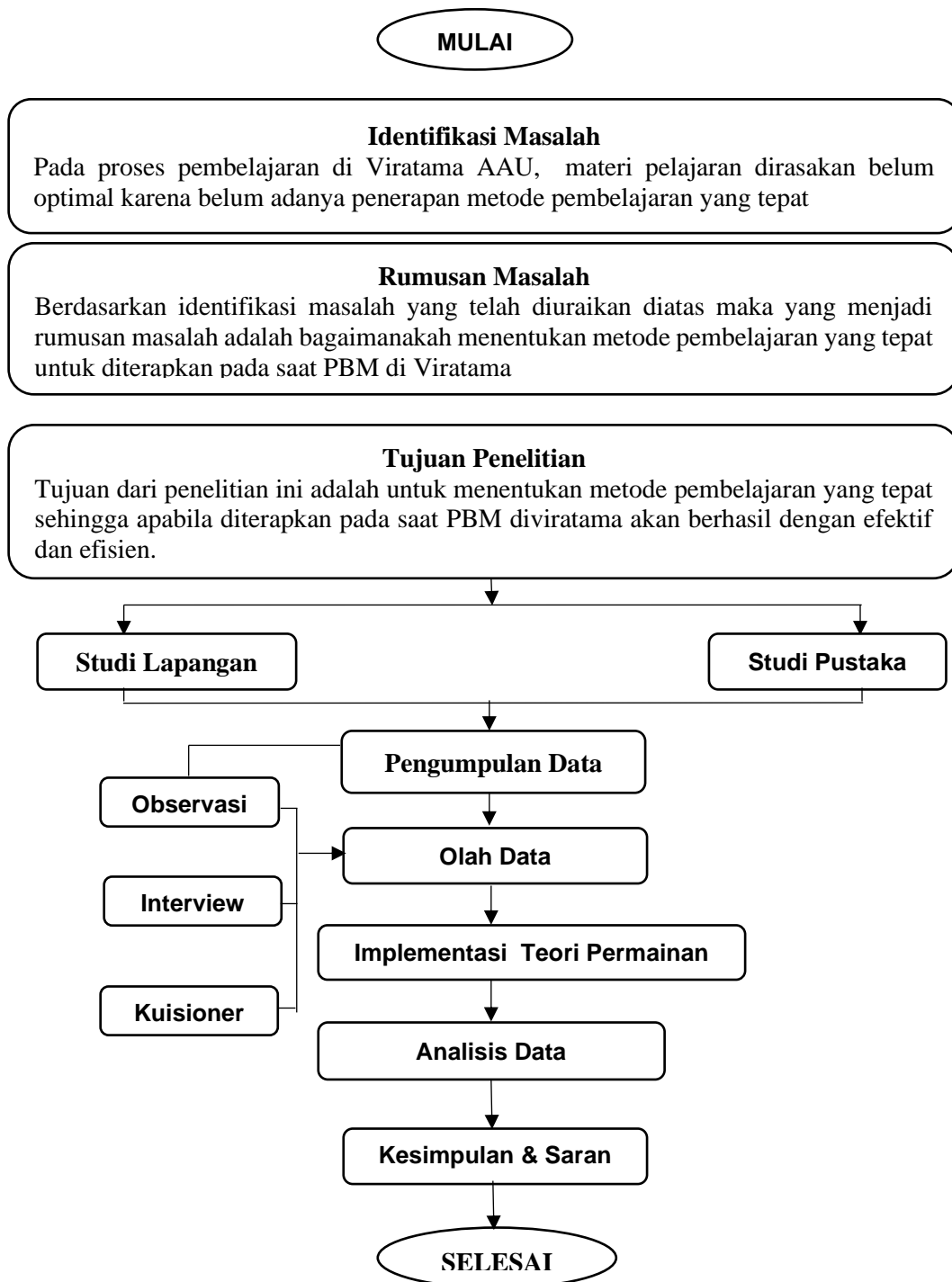
- Dapat merangsang siswa untuk berpikir lebih kreatif.
- Dapat melatih siswa dalam mengungkapkan pendapatnya.
- Dapat melatih siswa untuk saling menghargai sudut pandang.

Kekurangan:

- Kegiatan diskusi seringkali hanya dikuasai oleh orang-orang tertentu.
- Dapat mengaburkan kesimpulan dalam suatu pelajaran, karena topiknya bisa lebih luas.
- Seringkali ada perbedaan pendapat yang berujung pada emosi.
- Perlu waktu lama untuk mempelajari suatu mata pelajaran tertentu.

III. METODOLOGI

Metodologi penelitian Kerangka/diagram alir (*flowchat*) penelitian yang digunakan sebagai tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitis yang bertujuan untuk memberikan gambaran hasil analisis terhadap suatu objek penelitian. Dalam penelitian ini penulis menggunakan data kuantitatif yang diperoleh dari angket yang disebarakan kepada taruna AAU. Berdasarkan hasil penelitian dari brosur-brosur dan internet terdapat beberapa atribut-atribut yang dipentingkan oleh peserta didik (taruna) dalam memilih metode pembelajaran (konvensional, diskusi dan demonstrasi)

Tabel 1 Atribut yang dipentingkan oleh Peserta Didik

| No | Atribut | Penjelasan |
|----|--------------------------------|---|
| 1 | Penyerapan Materi | Berapa berapa prosen materi yang dapat ditangkap dan dimengerti oleh taruna |
| 2 | Keaktian taruna | Berapa banyak taruna yang aktif dalam pembelajaran seperti bertanya, menjawab dan aktif dalam diskusi |
| 3 | Pengendalian Kelas | Kondisi dimana situasi kelas dalam proses pembelajaran dapat dikuasai dengan baik oleh seorang dosen |
| 4 | Efektifitas Waktu Pembelajaran | Kondisi pencapaian laju materi pelajaran yang tepat waktu atau tidak |
| 5 | Pemanfaatan media pembelajaran | Kondisi dimana media pembelajaran yang telah tersedia dapat dimanfaatkan dengan baik oleh taruna maupun dosen |
| 6 | Evaluasi Proses Pembelajaran | Proses pengecekan terhadap daya serap taruna terhadap materi yang diberikan oleh dosen |

Sebelum data digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji validasi untuk mengetahui kesahihan data. Uji validitas data dalam penelitian ini menggunakan program SPSS. Jika r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} , maka pertanyaan/indikator tersebut dinyatakan valid. Dalam penelitian ini uji validitas data kuisioner pendahuluan dengan jumlah responden sebanyak 40 orang, tingkat signifikansi sebesar 10% (r_{tabel} adalah 0,2638). Uji validitas dilakukan pada semua atribut-atribut atau strategi-strategi yang sudah ditentukan yaitu Penyerapan materi, keaktifan taruna, pengendalian kelas, efektifitas waktu pembelajaran, pemanfaatan media pembelajaran dan evaluasi proses pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Validasi Data Angket

| No | Atribut | r_{hitung} | r_{tabel} | Keterangan |
|----|--------------------------------|--------------|-------------|------------|
| 1 | Penyerapan Materi | 0.671 | 0,2638 | Valid |
| 2 | Keaktian taruna | 0.604 | 0,2638 | Valid |
| 3 | Pengendalian Kelas | 0.619 | 0,2638 | Valid |
| 4 | Efektifitas Waktu Pembelajaran | 0.749 | 0,2638 | Valid |
| 5 | Pemanfaatan media pembelajaran | 0.619 | 0,2638 | Valid |
| 6 | Evaluasi Proses Pembelajaran | 0.717 | 0,2638 | Valid |

Adapun hasil uji reliabilitas data angket diperoleh dengan menggunakan software SPSS 19.0 didapatkan nilai $\alpha = 0.820$. Dalam hal ini setiap item atau strategi-strategi yaitu produk, harga, lokasi, pelayanan dinyatakan reliabel karena diperoleh nilai $\alpha = 0.820 > 0.60$.

Tabel 3 Hasil Uji Reliabilitas Data Angket

| No | Atribut | α | Keterangan |
|----|--------------------------------|-----------|------------|
| 1 | Penyerapan Materi | 0.80 8 | Reliabel |
| 2 | Keaktian taruna | 0.78 7 | Reliabel |
| 3 | Pengendalian Kelas | 0.78 7 | Reliabel |
| 4 | Efektifitas Waktu Pembelajaran | 0.79 7 | Reliabel |
| 5 | Pemanfaatan media | 0.79 | Reliabel |

| | | | |
|---|------------------------------|------|----------|
| | pembelajaran | 5 | |
| 6 | Evaluasi Proses Pembelajaran | 0.78 | Reliabel |
| | | 7 | |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam pengolahan data dengan teori permainan adalah membentuk matriks permainan (Kurniawan, 2014). Dalam penelitian ini jenis permainan yang digunakan adalah permainan dua pemain berjumlah nol. Untuk mendapatkan solusi optimal pada jenis permainan ini terdapat dua macam strategi yang dapat digunakan, yaitu strategi murni dan strategi campuran. Dalam penelitian ini telah menyebarkan angket kepada 40 responden untuk membandingkan ketiga metode yaitu: Metode Diskusi (X), Metode Demonstrasi (Y), dan metode konvensional (Z). Hasil angket dinyatakan sebagai berikut.

Tabel 4. Matriks Data Kedua Metode Diskusi (X) dan Demonstrasi (Y)

| | | Demonstrasi (Y) | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | | | | | | |
| Diskusi (X) | X1 | 29 | 21 | 27 | 23 | 24 | 26 | 27 | 23 | 29 | 21 | 28 | 22 |
| | X2 | 27 | 23 | 28 | 22 | 23 | 27 | 29 | 21 | 28 | 22 | 29 | 21 |
| | X3 | 26 | 24 | 26 | 24 | 27 | 23 | 27 | 23 | 29 | 21 | 27 | 23 |
| | X4 | 26 | 24 | 27 | 23 | 23 | 27 | 27 | 23 | 28 | 22 | 29 | 21 |
| | X5 | 26 | 24 | 29 | 21 | 28 | 22 | 24 | 26 | 27 | 23 | 29 | 21 |
| | X6 | 27 | 23 | 27 | 23 | 25 | 25 | 28 | 22 | 27 | 23 | 27 | 23 |

Selanjutnya dari nilai pembayaran permainan di atas, akan dicari nilai maksimin dari pemain baris (Diskusi) dan minimaks dari pemain kolom (Demonstrasi) yang merujuk pada rumus kriteria maksimin dan rumus kriteria minimaks (Sihombing, 2017) ditunjukkan pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 5. Nilai Maksimin dan Minimaks Permainan Diskusi (X) dan Demonstrasi (Y)

| | | Demonstrasi (Y) | | | | | | Min |
|-------------|----|-----------------|----|----|----|----|----|-----|
| | | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | |
| Diskusi (X) | X1 | 8 | 4 | -2 | 4 | 8 | 6 | -2 |
| | X2 | 4 | 6 | -4 | 8 | 6 | 8 | -4 |
| | X3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | 2 |
| | X4 | 2 | 4 | -4 | 4 | 6 | 8 | -4 |
| | X5 | 2 | 8 | 6 | -2 | 4 | 8 | -2 |
| | X6 | 4 | 4 | 0 | 6 | 4 | 4 | 0 |
| Max | | 8 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | |

Untuk pemain baris, pilih nilai yang paling kecil untuk setiap baris (baris pertama nilai terkecilnya -2, baris kedua nilai terkecilnya -4, baris ketiga nilai terkecilnya 2, baris keempat

nilai terkecilnya -4, baris kelima nilai terkecilnya -2 dan baris keenam nilai terkecilnya 0. Selanjutnya pilih nilai yang paling baik atau besar dari baris tersebut, yakni nilai 2. Untuk pemain kolom, pilih nilai yang paling besar untuk setiap kolom (kolom pertama nilai terbesarnya 8, kolom kedua nilai terbesarnya 8, kolom ketiga nilai terbesarnya 6, kolom keempat nilai terbesarnya 8, kolom kelima nilai terbesarnya 8, dan kolom keenam nilai terbesarnya 8. Selanjutnya pilih nilai yang paling baik atau kecil dari kolom tersebut, yakni nilai 6 (rugi yang paling kecil). Dari kedua nilai maksimin dan minimax ini ternyata tidak memiliki saddle point sehingga tidak bisa diselesaikan dengan strategi murni.

Selanjutnya dengan bantuan software POM QM diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai Permainan Metode Diskusi (X) dan Demonstrasi (Y)

| (untitled) Solution | Col strat 1 | Col strat 2 | Col strat 3 | Col strat 4 | Col strat 5 | Col strat 6 | Row Mix |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Row strat 1 | 8 | 4 | -2 | 4 | 8 | 6 | ,19 |
| Row strat 2 | 4 | 6 | -4 | 8 | 6 | 8 | 0 |
| Row strat 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | ,67 |
| Row strat 4 | 2 | 4 | -4 | 4 | 6 | 8 | 0 |
| Row strat 5 | 2 | 8 | 6 | -2 | 4 | 8 | ,14 |
| Row strat 6 | 4 | 4 | 0 | 6 | 4 | 4 | 0 |
| Column Mix--> | ,43 | 0 | ,43 | ,14 | 0 | 0 | |
| Value of game (to row) | 3,14 | | | | | | |

Tabel 7. Matriks Data Kedua Metode Diskusi (X) dan Konvensional (Z)

| | | Konvensional (Z) | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | Z1 | | Z2 | | Z3 | | Z4 | | Z5 | | Z6 | |
| | X1 | 26 | 24 | 24 | 26 | 26 | 24 | 27 | 23 | 25 | 25 | 28 | 22 |
| | X2 | 29 | 21 | 28 | 22 | 23 | 27 | 29 | 21 | 28 | 22 | 29 | 21 |
| Diskusi(X) | X3 | 26 | 24 | 26 | 24 | 27 | 23 | 27 | 23 | 26 | 24 | 27 | 23 |
| | X4 | 26 | 24 | 27 | 23 | 26 | 24 | 26 | 24 | 24 | 26 | 29 | 21 |
| | X5 | 28 | 22 | 28 | 22 | 27 | 23 | 27 | 23 | 27 | 23 | 24 | 26 |
| | X6 | 26 | 24 | 27 | 23 | 26 | 24 | 25 | 25 | 27 | 23 | 27 | 23 |

Tabel 8. Nilai Maksimin dan Minimaks Permainan Diskusi (X) dan Konvensional (Z)

| | | Konvensional (Z) | | | | | | | |
|--------------------|------------|------------------|----|----|----|----|----|-----|--|
| | | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | Z6 | Min | |
| | X1 | 2 | -2 | 2 | 4 | 0 | 6 | -2 | |
| | X2 | 8 | 6 | -4 | 8 | 6 | 8 | -4 | |
| Diskusi(X) | X3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | |
| | X4 | 2 | 4 | 2 | 2 | -2 | 8 | -2 | |
| | X5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | -2 | -2 | |
| | X6 | 2 | 4 | 2 | 0 | 4 | 4 | 0 | |
| | Max | 8 | 6 | 4 | 8 | 6 | 8 | | |

Untuk pemain baris, pilih nilai yang paling kecil untuk setiap baris (baris pertama nilai terkecilnya -2, baris kedua nilai terkecilnya -4, baris ketiga nilai terkecilnya 2, baris keempat nilai terkecilnya -2, baris kelima nilai terkecilnya -2 dan baris keenam nilai terkecilnya 0. Selanjutnya pilih nilai yang paling baik atau besar dari baris tersebut, yakni nilai 2. Untuk pemain kolom, pilih nilai yang paling besar untuk setiap kolom (kolom pertama nilai terbesarnya 8, kolom kedua nilai terbesarnya 6, kolom ketiga nilai terbesarnya 4, kolom keempat nilai terbesarnya 8, kolom kelima nilai terbesarnya 6, dan kolom keenam nilai terbesarnya 8. Selanjutnya pilih nilai yang paling baik atau kecil dari kolom tersebut, yakni nilai 4 (rugi yang paling kecil). Dari kedua nilai maksimin dan minimax ini ternyata tidak memiliki saddle point sehingga tidak bisa diselesaikan dengan strategi murni.

Selanjutnya dengan bantuan software POM QM diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 9. Nilai Permainan Metode Diskusi (X) dan Demonstrasi (Y)

| | Col strat 1 | Col strat 2 | Col strat 3 | Col strat 4 | Col strat 5 | Col strat 6 | Row Mix |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Row strat 1 | 2 | -2 | 2 | 4 | 0 | 6 | 0 |
| Row strat 2 | 8 | 6 | -4 | 8 | 6 | 8 | ,05 |
| Row strat 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | ,51 |
| Row strat 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | -2 | 8 | 0 |
| Row strat 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | -2 | ,19 |
| Row strat 6 | 2 | 4 | 2 | 0 | 4 | 4 | ,24 |
| Column Mix--> | ,11 | 0 | ,35 | 0 | ,35 | ,19 | |
| Value of game (to row) | 3,08 | | | | | | |

Tabel 10. Matriks Data Kedua Metode Demonstrasi (Y) dan Konvensional (Z)

| | | Konvensional (Z) | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | Z1 | | Z2 | | Z3 | | Z4 | | Z5 | | Z6 | |
| | Y1 | 28 | 22 | 19 | 31 | 26 | 24 | 29 | 21 | 27 | 23 | 29 | 21 |
| | Y2 | 27 | 23 | 24 | 28 | 32 | 19 | 27 | 23 | 25 | 25 | 31 | 19 |
| Demonstrasi (Y) | Y3 | 33 | 17 | 28 | 22 | 27 | 23 | 29 | 21 | 21 | 29 | 32 | 18 |
| | Y4 | 26 | 24 | 30 | 20 | 23 | 27 | 25 | 25 | 29 | 21 | 29 | 21 |
| | Y5 | 26 | 24 | 22 | 28 | 26 | 24 | 23 | 27 | 27 | 23 | 28 | 22 |
| | Y6 | 30 | 20 | 27 | 23 | 24 | 26 | 34 | 16 | 34 | 16 | 34 | 16 |

Tabel 11. Nilai Maksimin dan Minimaks Permainan Demonstrasi (Y) dan Konvensional (Z)

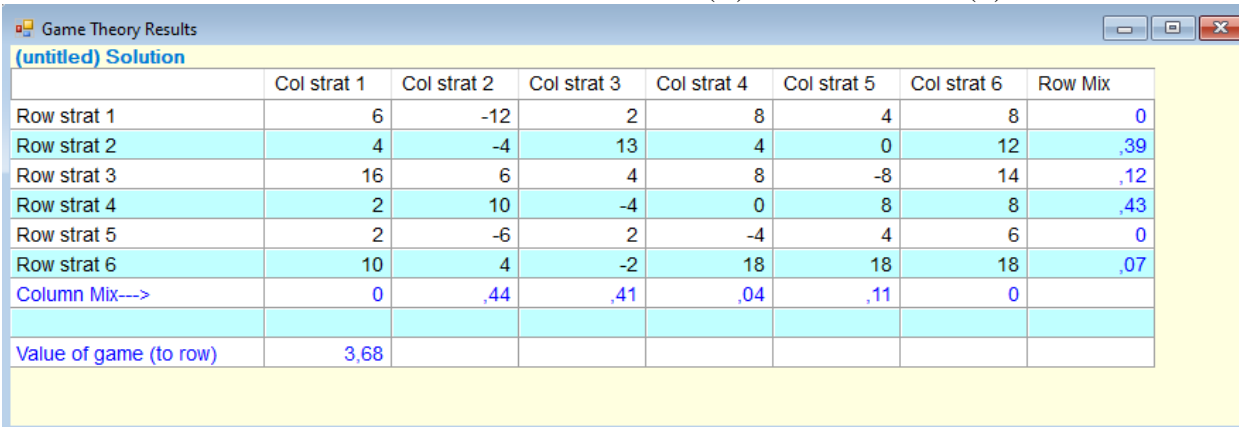
| | | Konvensional (Z) | | | | | | | |
|--|----|------------------|-----|----|----|----|----|-----|--|
| | | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | Z6 | Min | |
| | Y1 | 6 | -12 | 2 | 8 | 4 | 8 | -12 | |

| | | | | | | | | |
|------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| | Y2 | 4 | -4 | 13 | 4 | 0 | 12 | -4 |
| Demonstrasi (Y) | Y3 | 16 | 6 | 4 | 8 | -8 | 14 | -8 |
| | Y4 | 2 | 10 | -4 | 0 | 8 | 8 | -4 |
| | Y5 | 2 | -6 | 2 | -4 | 4 | 6 | -6 |
| | Y6 | 10 | 4 | -2 | 18 | 18 | 18 | -2 |
| | | | | | | | | |
| | Max | 16 | 10 | 13 | 18 | 18 | 18 | |

Untuk pemain baris yaitu metode demonstrasi, pilih nilai yang paling kecil untuk setiap baris (baris pertama nilai terkecilnya -12, baris kedua nilai terkecilnya -4, baris ketiga nilai terkecilnya -8, baris keempat nilai terkecilnya -4, baris kelima nilai terkecilnya -6 dan baris keenam nilai terkecilnya -2. Selanjutnya pilih nilai yang paling baik atau besar dari baris tersebut, yakni nilai -2. Untuk pemain kolom yaitu metode konvensional, pilih nilai yang paling besar untuk setiap kolom (kolom pertama nilai terbesarnya 16, kolom kedua nilaiterbesarnya 10, kolom ketiga nilai terbesarnya 13, kolom keempat nilai terbesarnya 18, kolom kelima nilai terbesarnya 18.dan kolom keenam nilai terbesarnya 18. Selanjutnya pilih nilai yang paling baik atau kecil dari kolom tersebut, yakni nilai 10 (rugi yang paling kecil). Dari kedua nilai maksimin dan minimax ini ternyata tidak memiliki saddle point sehingga tidak bisa diselesaikan dengan strategi murni.

Selanjutnya dengan bantuan software POM QM diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 12. Nilai Permainan Metode Demonstrasi (Y) dan Konvensional(Z)



| | Col strat 1 | Col strat 2 | Col strat 3 | Col strat 4 | Col strat 5 | Col strat 6 | Row Mix |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Row strat 1 | 6 | -12 | 2 | 8 | 4 | 8 | 0 |
| Row strat 2 | 4 | -4 | 13 | 4 | 0 | 12 | ,39 |
| Row strat 3 | 16 | 6 | 4 | 8 | -8 | 14 | ,12 |
| Row strat 4 | 2 | 10 | -4 | 0 | 8 | 8 | ,43 |
| Row strat 5 | 2 | -6 | 2 | -4 | 4 | 6 | 0 |
| Row strat 6 | 10 | 4 | -2 | 18 | 18 | 18 | ,07 |
| Column Mix--> | 0 | ,44 | ,41 | ,04 | ,11 | 0 | |
| Value of game (to row) | 3,68 | | | | | | |

Tabel 13. Analisa Probabilitas Strategi X, Y dan Z

| Persai ngan | Pem ain Ke- | Metode | Probabilitas Strategi | | | | | | Nilai Perma inan |
|-------------|-------------|--------------|-----------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------|
| | | | Penyer apan Materi | Keakt ifan Tarun a | Pengen dalian Kelas | Efektifi tas waktu Pembel ajaran | Pemanf aatn media Pembel ajaran | Evaluas i proses Pembel ajaran | |
| 1 | 1 | Diskusi | 0,19 | - | 0,67 | | 0,14 | | 3,14 |
| | 2 | Demons trasi | 0,43 | - | 0,43 | 0,14 | | | |
| 2 | 1 | Diskusi | | 0,05 | 0,51 | | 0,1 | 0,24 | 3,08 |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | 2 | Konvensional | 0,11 | | 0,35 | | 0,35 | 0,1 | |
| 3 | 1 | Demonstrasi | | 0,39 | 0,12 | 0,43 | | 0,07 | 3,68 |
| | 2 | Konvensional | | 0,44 | 0,41 | 0,04 | 0,11 | | |

Pada persaingan pertama yaitu anatar Diskusi dan demonstrasi didapatkan hasil bahwa strategi optimal diskusi adalah penyerapan materi (0,19), pengendalian kelas (0,67) dan pemanfaatan media pembelajaran (0,14). Sedangkan strategi optimal demonstrasi adalah penyerapan materi (0,43), pengendalian kelas (0,43) dan efektifitas waktu pembelajaran (0,14). Adapun nilai permainan ini adalah 3,14. Hal tersebut menunjukkan bahwa memaksimalkan kemenangan Diskusi pada nilai 3,14 dan meminimumkan kekalahan demonstrasi pada nilai -3,14. Maka apabila keduanya dijumlahkan akan menghasilkan nol dikarenakan teori permainan yang digunakan adalah permainan dua dengan jumlah nol.

Pada persaingan kedua yaitu antara Diskusi dan Konvensional didapatkan hasil bahwa strategi optimal diskusi adalah keaktifan taruna (0,05), pengendalian kelas (0,51), pemanfaatan media pembelajaran (0,1), dan evaluasi proses pembelajaran (0,24). Sedangkan strategi optimal Konvensional adalah penyerapan materi (0,11), pengendalian kelas (0,35) dan pemanfaatan media pembelajaran (0,35), dan evaluasi proses pembelajaran (0,1). Adapun nilai permainan ini adalah 3,08. Hal tersebut menunjukkan bahwa memaksimalkan kemenangan Diskusi pada nilai 3,08 dan meminimumkan kekalahan Konvensional pada nilai -3,08. Maka apabila keduanya dijumlahkan akan menghasilkan nol dikarenakan teori permainan yang digunakan adalah permainan dua dengan jumlah nol.

Pada persaingan ketiga yaitu antara Demonstrasi dan Konvensional didapatkan hasil bahwa strategi optimal diskusi adalah keaktifan taruna (0,39), pengendalian kelas (0,12), efektifitas waktu pembelajaran (0,43), dan evaluasi proses pembelajaran (0,07). Sedangkan strategi optimal Konvensional adalah keaktifan taruna (0,44), pengendalian kelas (0,41) dan efektifitas waktu pembelajaran (0,04), dan pemanfaatan media pembelajaran (0,11). Adapun nilai permainan ini adalah 3,68. Hal tersebut menunjukkan bahwa memaksimalkan kemenangan Demonstrasi pada nilai 3,68 dan meminimumkan kekalahan Konvensional pada nilai -3,68. Maka apabila keduanya dijumlahkan akan menghasilkan nol dikarenakan teori permainan yang digunakan adalah permainan dua dengan jumlah nol.

V. KESIMPULAN

Dari ketiga jenis persaingan dalam permainan diatas menghasilkan nilai permainan dan probabilitas strategi yang berbeda-beda dengan nilai permainan yang bervariasi pula. Tetapi nilai permainan terbesar yaitu 3,68 terdapat pada persaingan ketiga yaitu antara Demonstrasi dan Konvensional. Hali menunjukkan bahwa mayoritas responden kurang menyukai strategi pembelajaran Diskusi. Akan tetapi lebih menyukai strategi Demonstrasi dan Konvensional.

Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan dengan atribut-atribut yang lebih mendalam agar dapat memahami persaingan suatu metode dengan baik dan dilakukan secara berkala, karena perubahan strategi bersaing seiring waktu dan penilaian peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juanda, B., & Suciati, L.P. (2011). Aplikasi teori permainan pada perancangan pola kerja sama yang adil dalam pengelolaan irigasi di tingkat petani. *Jurnal Agro Ekonomi*, Vol.29 (2), 217 – 236.
- [2] Kurniawan, A. (2014). *Penentuan Strategi Pemasaran Menggunakan Teori Permainan Fuzzy: Studi Kasus Pemakaian Kartu GSM di FMIPA USU*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- [3] Kusuma, E., Nastiti, A.D., Handayani, D., Puspitasari, R.A.H. (2021). The relationship between nurse caring behavior and anxiety levels among Covid-19 patients. *Nurse and Holistic Care*, Vol. 1(2).
- [4] Siagian, P. (1987). *Penelitian Operasional: Teori dan Praktik*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- [5] Sihombing, A.R. (2017). Implementasi Teori Permainan dalam Strategi Pemasaran Produk Laptop: Studi Kasus Mahasiswa S1 FMIPA USU. Skripsi. Tidak diterbitkan. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [6] Simamora, C.H., Rosmaini, E., Napitupulu, N. (2013). Penerapan teori permainan dalam strategi pemasaran produk ban sepeda motor di FMIPA USU. *Saintia Matematika*, Vol. 1(2), pp. 129–137.
- [7] Sulistyari, I.N., & Yoestini. (2012). Analisis pengaruh citra merek, kualitas produk, dan harga terhadap minat beli produk oriflame: studi kasus mahasiswi Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Diponegoro Semarang. *Diponegoro Journal of Management*, Vol. 1(1).
- [8] Tarigan, R. (2019). *Penerapan Fuzzy Game Theory pada Persaingan Jasa Transportasi Online Go-Jek dan Grab*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [9] Tobing, T.P.L. (2018). *Strategi Kompetisi Antar Gojek dan Grab dengan menggunakan Game Theory*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Medan: Universitas Sumatera Utara.



Agus Pudjianto, S.Si., M.T adalah dosen pada prodi Teknik Manajemen Industri Pertahanan AAU, lahir di Madiun pada tanggal 2 Agustus 1971. Riwayat pendidikan Umum lulusan FMIPA Undip jurusan Matematika dan Progam Magister Teknik Industri UPN Yogyakarta. Saat ini menjabat sebagai Kabagjaminmutin PM AAU.