

Game Solvable By Backward Reasoning

Agus Tamrin Reni^{1*}, Wahyu Satriyo Wicaksono², Della Jane Wijaya³, Febrian Hermawan⁴

^{1,2,3,4} Program Pascasarjana magister manajemen, Universitas Internasional Batam, Indonesia

Email: 2144037.agus@uib.edu¹, 2144038.wahyu@uib.edu², 2144039.della@uib.edu³,
2144045.febrian@uib.edu⁴

Abstrak

Inti dari permainan strategi adalah saling ketergantungan dari keputusan para pemain. Prinsip umum untuk permainan sekuensial-bergerak adalah bahwa setiap pemain harus mencari tahu respons masa depan pemain lain dan menggunakannya dalam menghitung langkah terbaiknya saat ini. Gagasan ini sangat penting sehingga perlu dikodifikasikan menjadi aturan dasar perilaku strategis. Pada kesempatan ini, penulis memfokuskan penulisan pada perihal permainan dapat dipecahkan dengan penalaran mundur. Buku dan beberapa journal telah dikumpulkan untuk selanjutnya menjadi bahan guna menambah lebih banyak konstruksi ke dalam permainan dengan penalaran penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pentingnya Backward Reasoning dalam dalam pemecahan sebuah permainan dalam bisnis sebelum menentukan strategi interaksi.

Kata Kunci: *Teori Game, Strategi Game, Penalaran Mundur*

Abstract

The essence of strategy games is the interdependence of the decisions of the players. The general principle for sequential-moving games is that each player should figure out the other player's future response and use that in calculating his best move at the moment. This idea is so important that it needs to be codified into the basic rules of strategic behavior. On this occasion, the author focuses writing about the game can be solved by backward reasoning. Books and several journals have been collected to further add more constructs to the game solvable by backward reasoning. This study aims to explore the importance of Backward Reasoning in solving a game in business before determining interaction strategies.

Keywords: *Game Theory, Game Strategy, Backward Reasoning*

PENDAHULUAN

Salah satu modalitas penalaran yang paling banyak digunakan dalam pemecahan masalah di teori permainan adalah penalaran mundur, ini juga merupakan isu penting dalam pengambilan keputusan tingkat lanjut yang akan di ambil oleh setiap pemain yang terlibat dalam permainan tersebut. Penalaran mundur dalam sebuah permainan adalah modalitas berpikir matematis yang terlibat dalam metode analisis. Ini digunakan juga dalam fase penemuan pemecahan masalah, dan terdiri dari pengembangan serangkaian langkah logis mulai dari klaim masalah menuju premisnya, dilanjutkan melalui korespondensi logis (D'Oro & Connelly, 2020). Hal ini sesuai dengan apa yang disebut Lakatos sebagai "retransmission of falsity" dalam penalaran mundur. Dia membedakannya dari apa yang digunakan dan di sebut dengan sistem Euclidean, di mana transmisi kebenaran berjalan dari kumpulan aksioma "ke bawah" ke seluruh sistem. Yang terakhir, logika di belakang adalah alat pembuktian; yang pertama, dapat dianggap sebagai organon kritik (Barbero et al., 2020). Keduanya merupakan unsur penting dari penalaran matematis yang dikembangkan dalam produksi pembuktian dan telah diformalkan dalam matematika dalam karya-karya Hintikka dan alirannya (Motlaghzadeh et al., 2020).

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan dengan 185 mahasiswa di universitas Spanyol dan Italia, proses penalaran mundur diperiksa untuk menyediakan alat yang berguna dan dapat digunakan untuk pengembangan teknik pengajaran yang sesuai dengan meningkatnya kebutuhan keterampilan teknologi.

Sebagai contoh, dengan alat diagnostik seperti yang dikembangkan melalui penelitian ini, dianggap mungkin untuk menemukan prosedur yang lebih umum untuk menyelesaikan masalah (Li & Yu, 2018). Melalui studi dan desain sistem baru yang menggabungkan komponen kognitif dan afektif, teknologi baru yang menjawab kebutuhan manusia dengan lebih baik dikembangkan. Beberapa peneliti telah mencoba memodelkan dan mensimulasikan proses penalaran manusia dengan tujuan untuk mereproduksi perilaku manusia (Battigalli & De Vito, 2021).

Sebuah studi penalaran mundur dapat digunakan untuk pertimbangan dalam pengambilan sebuah keputusan atau strategi yang membantu mereka untuk mengembangkan proses argumentasi, inkuiri, dan pembuktian matematis. Ini memainkan peran sentral di mana konsep yang ditemui lebih abstrak dan membutuhkan lanjutan berpikir matematis, khususnya yang berhubungan dengan konsep teori permainan. Penerapan jenis ini penalaran tidak intuitif: beberapa penulis telah menggaris bawahi kesulitan dalam menggunakan dan memahami sebagai prosedur umum (Taleizadeh & Sadeghi, 2019).

Dalam studi sebelumnya menganalisis pemikiran pemain dan teknik yang terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah (Fisac et al., 2019), tercatat bahwa penalaran mundur, sebagai proses kunci yang muncul dalam dialektika antara proses inferensi, berkembang terutama dalam gerakan interogatif dan bertanggung jawab untuk menghasilkan ide dan elemen baru dalam proses solusi. Alasan ini adalah digunakan dalam karakternya "ordering device:" Melalui itu, pemain berhasil menemukan elemen yang diperlukan untuk konstruksi/definisi tujuan dan untuk menghubungkan aspek-aspek yang lebih intuitif (Wang et al., 2021). Selanjutnya fakta mengatakan bahwa lebih sulit untuk berpikir mundur dari pada maju. Artinya, melanjutkan dari premis menjelang akhir masalah lebih mudah. Oleh karena itu, perlu untuk menawarkan pemain yang penalarannya sesuai untuk masalah yang lebih besar, seperti permainan strategi yang disajikan. Adapun tujuan dari penulisan makalah ilmiah ini adalah guna menjelaskan pentingnya Backward Reasoning dalam pemecahan sebuah permainan dalam bisnis sebelum menentukan strategi interaksi (Yang & Wang, 2020).

Penalaran maju saja tidak lengkap untuk memenuhi tugas memecahkan masalah. Matematikawan seperti Pappus, Descartes, dan Leibniz menekankan fakta ini (Zhu & Rass, 2018). Penalaran mundur dikenal dengan denominasi yang berbeda: analisis regresif, solusi mundur, metode analisis, dll. Ini adalah praktik yang melibatkan pembuatan sejumlah argumen dari dasar masalah dan berlanjut melalui korespondensi logis yang memungkinkan diperolehnya sesuatu yang diketahui atau dicapai melalui jalan lain. Proses ini mencakup berbagai strategi pemecahan masalah: backtracking heuristics, *reductio ad absurdum*, mulai dari akhir masalah, dan dengan asumsi masalah terselesaikan (Susatyo, 2021).

Pappus telah memberikan kontribusi besar untuk klarifikasi dan contoh metode. Dalam buku ketujuh Koleksinya, dia membahas metode heuristik untuk memecahkan masalah. Dia mencontohkan metode analisis dan sintesis, membuat perkembangan penalaran ini menjadi lebih jelas. Pappus mendefinisikan metode analisis sebagai berikut: "Dalam analisis, kita mulai dari apa yang dibutuhkan, kita terima begitu saja; dan kami menarik korespondensi darinya dan korespondensi dari korespondensi, hingga kami mencapai titik yang dapat kami gunakan sebagai titik awal dalam sintesis. Artinya, dalam analisis kita menganggap apa yang dicari sudah ditemukan (apa yang harus kita buktikan sebagai benar) (Gani, 2022). Kemudian, dia mendefinisikan metode sintesis: "Di sisi lain, dalam sintesis, kita mengandaikan apa yang dicapai terakhir dalam analisis sudah dilakukan, dan mengatur dalam tatanan alamnya sebagai konsekuensi dari anteseden sebelumnya dan menghubungkannya satu dengan yang lain, kami pada akhirnya sampai pada konstruksi dari hal yang dicari. Prosedur ini kami sebut sintesis, atau solusi konstruktif, atau penalaran progresif" (Ratnasari, 2018).

Konsep penalaran mundur adalah bagian penting dari metode analisis dan sangat terikat pada proses maju, seperti yang ditunjukkan dalam definisi sintesis Pappus. Para filsuf dan matematikawan, dari zaman Yunani kuno hingga sekarang, telah mempelajari ciri-ciri penalaran jenis ini. Fitur utama yang kami temukan dalam literatur adalah sebagai berikut:

Arah vs sebab-akibat, Dalam definisi Pappus, arah penalaran mundur disorot. Dengan menerapkan metode tersebut, premis dari ide tertentu dicari. Pada abad ke-17 dan ke-18, penulis seperti Arnauld dan Nicole menginterpretasikan metode ini sebagai pencarian mundur untuk hubungan sebab-akibat antara gagasan. Dengan ini, hubungan antara pengertian di latar belakang dan masalah dapat diidentifikasi (Duncan

& Pasik-Duncan, 2018).

Kerusakan: Menurut Plato dan Pappus, penalaran semacam ini memungkinkan pengurangan masalah menjadi komponen yang paling sederhana. Properti yang mendefinisikan penugasan dan hubungan antara objek yang terlibat di dalamnya diidentifikasi dengan mengekstraksi dan menyelidiki prinsip-prinsip yang menjadi dasar tugas. Aristoteles, misalnya, menggarisbawahi fakta bahwa "terkadang, untuk memecahkan masalah geometris, Anda hanya dapat menganalisis suatu bentuk", memecahnya menjadi komponen dasarnya dan memahami bagian-bagiannya yang berbeda (Tanaka et al., 2021).

Pengenalan elemen tambahan, Kant, Polya, dan Hintikka memfokuskan perhatian mereka pada bagian mendasar dari proses: pengenalan elemen baru (praktik yang sangat dikenal dalam geometri dengan konstruksi bantu). Dalam proses progresif dan deduktif, semua dasar diberikan, dan dari sini, konsekuensi dijabarkan. Sebaliknya, dalam penalaran mundur gagasan baru muncul dan berkembang di seluruh resolusi sesuai dengan kebutuhan pemecah (Aprilianto & Mariana, 2018).

Kategori-kategori ini, didukung oleh epistemologi pengetahuan matematika dan disoroti oleh ahli matematika, dianggap dalam penelitian ini sebagai kunci utama untuk menganalisis penalaran mundur dalam proses pembelajaran pengambilan keputusan.

Nash (dalam Saifuddin et al., 2018) menyebut permainan strategis dapat diselesaikan jika himpunan kesetimbangan tidak kosong dan dapat dipertukarkan, yang berarti tepat sama dengan produk Cartesien dari himpunan strategi, satu untuk setiap pemain. Moulin (2013), sementara itu, menyebut dominasi permainan dapat dipecahkan jika untuk setiap pemain strategi yang bertahan dari eliminasi iterasi dari strategi yang didominasi lemah semuanya setara. Dalam makalah ini, kami memeriksa konsekuensi dari keharusan bahwa "komponen yang lebih kecil" dari permainan dapat dipecahkan dalam pengertian Nash. Berfokus pada permainan simetris dua orang, persyaratan ini mengarah pada gagasan permainan yang dapat diselesaikan secara berpasangan. Kami menunjukkan bahwa game yang dapat dipecahkan berpasangan tidak hanya memiliki sejumlah properti penting, tetapi juga mengakomodasi banyak game yang sering muncul di aplikasi. Secara khusus, kami membangun hubungan antara solvabilitas dan solvabilitas dominasi. Di bawah kondisi quasiconcavity, setiap permainan finite pairwise solvable terbukti dominan solvable (Wijayati & Supriyadi, 2021).

Gim simetris dua orang dapat dipecahkan secara berpasangan jika ada gim 2x2 yang dihasilkan oleh sepasang strategi dapat dipecahkan dalam pengertian Nash. Memperhatikan bahwa setiap permainan simetris 2x2 memiliki strategi murni kesetimbangan Nash, maka permainan yang dibatasi dapat diselesaikan jika dan hanya jika himpunan kesetimbangan dapat dipertukarkan, yang, pada gilirannya, setara dengan kondisi bahwa salah satu dari dua strategi benar-benar mendominasi yang lain, atau keduanya setara. Akibatnya, seluruh permainan dapat diselesaikan secara berpasangan jika dan hanya jika trikotomi berlaku untuk setiap pasangan strategi. Selanjutnya, Gim dua pemain dapat diselesaikan di beberapa level (Fatchiyah, 2011).

Ultra-weak, Buktikan apakah pemain pertama akan menang, kalah atau imbang dari posisi awal, asalkan bermain sempurna di kedua sisi. Ini bisa menjadi bukti non-konstruktif (mungkin melibatkan argumen mencuri strategi) yang tidak perlu benar-benar menentukan gerakan apa pun dari permainan yang sempurna. Weak, Sediakan algoritma yang mengamankan kemenangan untuk satu pemain, atau hasil imbang untuk keduanya, melawan kemungkinan pergerakan lawan, dari awal permainan. Strong, Berikan algoritma yang dapat menghasilkan gerakan sempurna dari posisi mana pun, bahkan jika kesalahan telah dilakukan di satu atau kedua sisi (Nurcahyo & Setiawan, 2022).

Mengingat aturan permainan dua orang mana pun dengan jumlah posisi terbatas, seseorang selalu dapat dengan mudah membuat algoritma minimax yang akan melintasi pohon permainan secara mendalam. Namun, karena untuk banyak permainan tidak sepele, algoritma semacam itu akan membutuhkan waktu yang tidak mungkin untuk menghasilkan gerakan di posisi tertentu, permainan tidak dianggap diselesaikan dengan lemah atau kuat kecuali algoritma dapat dijalankan oleh perangkat keras yang ada di sebuah waktu yang wajar (Nurhidayati et al., 2022). Banyak algoritma bergantung pada database besar yang telah dibuat sebelumnya dan tidak lebih dari itu secara efektif..

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian studi literatur (*literature study*). Studi literatur pada penelitian ini adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola data penelitian secara obyektif, sistematis, analitis, dan kritis tentang *Game Solvable by Backward Reasoning* pada *game theory*. Penelitian dengan studi literatur ini memiliki persiapannya sama dengan penelitian lainnya akan tetapi sumber dan metode pengumpulan data dengan mengambil data di pustaka, membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian dari buku *The Art of Strategy* dan artikel hasil penelitian yang relevan. Penelitian studi literatur ini menganalisis dengan matang dan mendalam agar mendapatkan hasil yang objektif tentang *Solvable by Backward Reasoning* (Praditya & Prasetyo, 2021). Data yang dikumpulkan dan dianalisis merupakan data sekunder yang berupa hasil-hasil penelitian seperti buku, jurnal, artikel, situs internet, dan lainnya yang relevan dengan *Solvable by Backward Reasoning*.

Selanjutnya, teknik analisis data dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik analisis data analisis isi (*content analysis*). Analisis data dimulai dengan menganalisis hasil penelitian dari yang paling relevan, relevan dan cukup relevan. Lalu dengan melihat tahun penelitian diawali dari yang paling mutakhir, dan berangsur-angsur mundur ke tahun yang lebih lama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Backward Reasoning

Penalaran mundur (*backward reasoning*) adalah teknik penalaran yang digunakan untuk mencari solusi atau kesimpulan dengan mengawali dari tujuan atau hasil yang diinginkan, kemudian bekerja mundur untuk menentukan tindakan atau langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut (Peckhaus, 2022).

Teknik ini sering digunakan dalam sistem kecerdasan buatan dan pemrograman komputer, tetapi juga dapat diterapkan dalam dunia bisnis. Berikut beberapa contoh implementasi penalaran mundur dalam dunia bisnis yang dapat tim kami sampaikan:

1. Analisis Penjualan

Dalam bisnis, penalaran mundur dapat digunakan untuk menganalisis penjualan produk. Misalnya, jika target penjualan produk adalah mencapai 10.000 unit, maka perusahaan dapat bekerja mundur untuk menentukan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut, seperti meningkatkan jumlah promosi atau meningkatkan efisiensi produksi.

2. Perencanaan strategis

Penalaran mundur juga dapat digunakan dalam perencanaan strategis bisnis. Misalnya, jika tujuan jangka panjang perusahaan adalah untuk meningkatkan pangsa pasar, maka perusahaan dapat bekerja mundur untuk menentukan strategi pemasaran yang paling efektif untuk mencapai tujuan tersebut.

Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan perlu mempertimbangkan beberapa faktor seperti pasar yang sedang berkembang, persaingan di pasar, keunggulan produk, dan lain sebagainya. Dengan menggunakan penalaran mundur, perusahaan dapat mengidentifikasi strategi yang tepat untuk mencapai tujuannya.

3. Analisis risiko

Penalaran mundur juga dapat digunakan dalam analisis risiko bisnis. Misalnya, jika perusahaan ingin meluncurkan produk baru, maka perusahaan dapat bekerja mundur untuk mengidentifikasi kemungkinan risiko dan menentukan tindakan yang diperlukan untuk mengurangi risiko tersebut.

4. Pengambilan Keputusan

Penalaran mundur dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam bisnis. Misalnya, jika sebuah perusahaan ingin mengambil keputusan tentang penambahan produk baru, maka perusahaan dapat bekerja mundur untuk menentukan implikasi dari keputusan tersebut pada produksi, pemasaran, dsb. (Glykas, 2013)

5. Pengembangan Produk.

Dalam hal ini, tujuan yang ingin dicapai adalah menciptakan produk yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dan meningkatkan penjualan. Dengan menggunakan penalaran mundur, perusahaan dapat mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dan kemudian mengembangkan produk yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Dan masih banyak lagi bidang lainnya yang dapat menjadi sasaran implementasi penalaran mundur.

Berdasarkan pembahasan tim kami, berikut adalah beberapa langkah untuk menerapkan penalaran mundur dalam konteks bisnis:

1. Tentukan tujuan atau hasil

Langkah pertama adalah dengan jelas menentukan tujuan atau hasil yang ingin Anda capai. Ini bisa menjadi tujuan bisnis tertentu, seperti meningkatkan penjualan dengan persentase tertentu atau meluncurkan produk baru.

2. Identifikasi kondisi yang diperlukan

Setelah Anda menentukan tujuan, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi kondisi yang perlu dipenuhi untuk mencapai tujuan tersebut. Misalnya, jika tujuan Anda adalah meluncurkan produk baru, Anda perlu mengidentifikasi kondisi yang diperlukan untuk mencapainya, seperti melakukan riset pasar, merancang produk, dan mengujinya. (Basile, 2015)

3. Bekerja mundur

Setelah Anda mengidentifikasi kondisi yang diperlukan, Anda dapat bekerja mundur untuk menentukan langkah-langkah yang diperlukan untuk memenuhi kondisi tersebut. Misalnya, untuk melakukan riset pasar, Anda mungkin perlu mengidentifikasi audiens target Anda, mengembangkan survei, dan menganalisis hasilnya.

4. Tentukan garis waktu

Langkah setelah Anda mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan Anda, Anda dapat menentukan garis waktu untuk setiap langkah. Ini akan membantu Anda membuat rencana proyek yang realistis dan memastikan bahwa Anda tetap di jalur.

5. Evaluasi kemajuan

Saat Anda menerapkan rencana Anda, penting untuk mengevaluasi kemajuan Anda secara teratur untuk memastikan bahwa Anda berada di jalur yang tepat untuk mencapai tujuan Anda. Ini akan membantu Anda mengidentifikasi masalah atau hambatan apa pun dan melakukan penyesuaian seperlunya.

Secara keseluruhan, penalaran mundur dapat menjadi teknik pemecahan masalah yang berharga bagi bisnis yang ingin mencapai tujuan atau hasil tertentu. Dengan memikirkan tujuan akhir dan bekerja mundur untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan, pebisnis dapat membuat rencana tindakan yang jelas dan meningkatkan peluang keberhasilan mereka.

Game Solvable

Suatu permainan yang dapat dipecahkan atau dimainkan sampai tuntas harus memenuhi unsur berikut yaitu tidak adanya ketidakpastian dalam bentuk apapun. Dimana para pemain bertindak secara alami, baik motivasi maupun kapabilitas kemampuan dalam menyelesaikan permainan. Mungkin ini terlihat mudah, namun perlu penjabaran dan klarifikasi bagi setiap pemain.

Pertama, dalam keadaan apapun dalam pertandingan, ketika suatu kelompok tiba pada gilirannya, mereka tahu situasi yang dihadapi. Banyak permainan yang hanya mengandalkan murni pada keberuntungan yang mana kemudian akan tersisih secara alami dan dikalahkan oleh probabilitas. Sebagai contoh dalam permainan kartu, pemain yang menentukan pilihan, dia tidak yakin sepenuhnya dengan kartu lawan. Walaupun pada giliran sebelumnya, mereka mungkin telah mendapatkan gambaran apa yang lawan lakukan. Boleh dibilang bahwa, permainan kartu hanya mengandalkan kesempatan dan unsur kebetulan.

Kedua, pemain yang tahu akan pilihan yang dibuatnya dan tahu tujuan dari pemain lawan dan apa yang akan lawan lakukan untuk menang. Pemain yang memiliki pengetahuan sempurna tentang pemain lain atau tujuan pemain lain di dalam permainan ataupun olahraga, bisnis, politik dan interaksi sosial. Motivasi di dalam permainan adalah kombinasi yang kompleks dari egoisme dan ketulusan. Untuk mencari tahu apa yang akan lawan pilih di dalam permainan, kita terlebih dahulu harus mengetahui tujuannya. Pada kasus lawan memiliki

beberapa kehendak, kemungkinan mereka akan menukar beberapa tujuannya dengan pilihan yang tidak lebih buruk dari apa yang bisa mereka dapatkan (Aprilianto & Mariana, 2018). Kita tidak akan pernah bisa secara yakin namun harus membuat tebakan yang cerdas. Kita juga jangan berasumsi bahwa semua orang memiliki preferensi yang sama atau memiliki hipotesis “orang yang rasional” tetapi harus benar-benar memikirkan situasi yang dihadapi oleh lawan. Menempatkan diri kita pada sepatu orang lain adalah sebuah tugas yang sulit, seringkali lebih rumit jika melibatkan emosi untuk tujuan dan keinginan pribadi. Pada akhirnya ketidakpastian tentang motif pemain lain mungkin bermaksud agar kita harus meminta saran yang berguna dari pihak ketiga-seorang konsultan strategis.

Pada akhirnya, pemain di dalam banyak pertandingan harus menghadapi ketidakpastian yang diakibatkan oleh pilihan pemain lain. Atau yang biasa dikatakan strategi dari ketidakpastian yang harus dibedakan dari aspek alami, seperti pada distribusi kartu remi atau hal semacam itu. Di dalam permainan yang dapat dipecahkan, tidak ada ketidakpastian strategi. Karena setiap kelompok melihat dan mengetahui apa yang lawan lakukan sebelumnya.

PEMBAHASAN

Backward Reasoning digunakan untuk memecahkan masalah permainan

Backward Reasoning adalah cara benar dalam menganalisis dan memecahkan masalah suatu pertandingan yang pemainnya bergerak secara berurutan. Mereka yang gagal dalam melakukan itu, secara eksplisit atau intuitif merugikan tujuan mereka sendiri (Wijayati & Supriyadi, 2021). Atau bisa dikatakan, kita harus mengobservasi tindakan yang benar dalam kondisi permainan yang aktual.

Irasionalitas versus hal lain yang berkaitan dengan rasionalitas

Apa yang harus dianalisis jika kita berada dalam kondisi seperti ini? Pertama adalah kita dapat menebak bahwa pemain tidak secara benar melakukan backward reasoning. Kedua, pemain lawan memiliki motif lain, atau yang ketiga pemain takut tawarannya ditolak oleh pemain lawan.

Evolusi ketulusan dan rasa keadilan

Kita harus mengakui bahwa ketulusan dan rasa keadilan memiliki limit masing-masing. Ketika kita lelah dengan perilaku masyarakat, maka perlu adanya inovasi dan perubahan. Pada gilirannya individualisme dan keegoisan menentang norma sosial. Kita membutuhkan keseimbangan antara menghargai diri sendiri dan menghargai perilaku orang lain. Melakukan backward reasoning, artinya melihat kebelakang secara benar, bukan dengan intuisi namun cerdas dan logika harus dipertimbangkan (Fatchiyah, 2011).

Melihat akar masalah

Penalaran backward reasoning didasarkan pada tujuan. Dimulai dengan memperkirakan apa yang akan terjadi kemudian mencari bukti yang mendukung atau membantah hipotesa tersebut (Nurchahyo & Setiawan, 2022).

Variabel Menentukan Prediksi

Menentukan variabel yang tepat dalam backward reasoning akan membuat backtracking menjadi penting dalam pemecahan masalah. Menggunakan karakteristik backward reasoning seperti adanya proses matematika, kemampuan dan kecakapan pemain juga penting. Apalagi jika dapat merumuskan dan membuat koneksi antar kejadian sehingga dapat dikembangkan untuk memecahkan suatu permainan yang sulit (Nurhidayati et al., 2022).

KESIMPULAN

Dalam makalah ini, kami mengeksplorasi tentang Backward Reasoning dan Games Solvable dalam strategy permainan. Beberapa contoh dari penerapan dari backward reasoning diantaranya analisis penjualan, perencanaan strategis, analisis resiko, pengambilan keputusan dan pengembangan produk. Dapat ditarik kesimpulan penalaran mundur dapat menjadi teknik pemecahan masalah, mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan, membuat perencanaan bisnis yang jelas dan meningkatkan peluang keberhasilan para

pebisnis. Backward Reasoning adalah cara benar dalam menganalisis dan memecahkan masalah suatu pertandingan yang pemainnya bergerak secara berurutan

Sementara Games Solvable, berfokus pada permainan simetris dua orang, persyaratan ini mengarah pada gagasan permainan yang dapat diselesaikan secara berpasangan dan menunjukkan bahwa game yang dapat dipecahkan berpasangan tidak hanya memiliki sejumlah properti penting, tetapi juga mengakomodasi banyak game.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilianto, A., & Mariana, W. (2018). Permainan Edukasi (Game) Sebagai Strategi Pendidikan Karakter. *Nazhruna: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(1), 139–158. <https://doi.org/10.31538/nzh.v1i1.47>
- Barbero, M., Gómez-Chacón, I. M., & Arzarello, F. (2020). Backward Reasoning and Epistemic Actions in Discovering Processes of Strategic Games Problems. *Mathematics*, 8(6), 989. <https://doi.org/10.3390/math8060989>
- Battigalli, P., & De Vito, N. (2021). Beliefs, plans, and perceived intentions in dynamic games. *Journal of Economic Theory*, 195, 105283. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2021.105283>
- D'Oro, G., & Connelly, J. (2020). Robin George Collingwood. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Duncan, T. E., & Pasik-Duncan, B. (2018). Solvable stochastic differential games in rank one compact symmetric spaces. *International Journal of Control*, 91(11), 2445–2450. <https://doi.org/10.1080/00207179.2016.1269947>
- Fatchiyah, N. (2011). *Aplikasi matriks dalam teori permainan untuk menentukan strategi pemasaran*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Fisac, J. F., Bronstein, E., Stefansson, E., Sadigh, D., Sastry, S. S., & Dragan, A. D. (2019). Hierarchical Game-Theoretic Planning for Autonomous Vehicles. *2019 International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*, 9590–9596. <https://doi.org/10.1109/ICRA.2019.8794007>
- Gani, I. (2022). Boardgame Sebagai Media Konseling Untuk Melatih Self Reflection.
- Li, N., & Yu, Z. (2018). Forward-Backward Stochastic Differential Equations and Linear-Quadratic Generalized Stackelberg Games. *SIAM Journal on Control and Optimization*, 56(6), 4148–4180. <https://doi.org/10.1137/17M1158392>
- Motlaghzadeh, K., Kerachian, R., & Tavvafi, A. (2020). An evidential reasoning-based leader-follower game for hierarchical multi-agent decision making under uncertainty. *Journal of Hydrology*, 591, 125294. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125294>
- Nurchahyo, N., & Setiawan, T. H. (2022). Penentuan Strategi Pemasaran Kartu Gsm Menggunakan Teori Permainan Fuzzy. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(1), 90–107. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i1.89>
- Nurhidayati, R., Arifiya, N., Setiawan, A., Larasakti, R., & Heriansyah, H. (2022). Strategi Pemasaran dengan Teori Permainan pada Usaha Minuman Street Boba dan Kamsia Boba. *Studi Ilmu Manajemen Dan Organisasi*, 3(2), 303–314.
- Praditya, A.-F. R., & Prasetyo, S. Y. J. (2021). Game Theory Dalam Penentuan Strategi Pemasaran Optimal Dalam (Studi Kasus Persaingan E-Commerce Shopee dan TokoPedia). *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 2(2), 53–57.
- Ratnasari, R. (2018). *Implementasi Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (Team Games Tournament) dalam Meningkatkan Kecerdasan Emosi Peserta Didik Kelas XI MIA 2 MAN 1 Parepare*. IAIN Parepare. <http://repository.iainpare.ac.id/id/eprint/1267>
- Saifuddin, A., Tastrawati, N. K. T., & Sari, K. (2018). Penerapan Konsep Teori Permainan (Game Theory) dalam Pemilihan Strategi Kampanye Politik. *E-Jurnal Matematika [Online Journal]*, 7(2), 173–179.
- Simamora, C., Rosmaini, E., & Napitupulu, N. (2013). Penerapan teori permainan dalam strategi pemasaran produk ban sepeda motor di FMIPA USU. *Saintia Matematika*, 1(2), 129–137.
- Susatyono, J. D. (2021). KECERDASAN BUATAN, Kajian Konsep dan Penerapan. *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*, 1–151. <http://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/218>
- Taleizadeh, A. A., & Sadeghi, R. (2019). Pricing strategies in the competitive reverse supply chains with traditional and e-channels: A game theoretic approach. *International Journal of Production Economics*, 215, 48–60. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.06.011>
- Tanaka, T., Nekouei, E., Pedram, A. R., & Johansson, K. H. (2021). Linearly Solvable Mean-Field Traffic Routing Games. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 66(2), 880–887. <https://doi.org/10.1109/TAC.2020.2986195>
- Wang, M., Wang, Z., Talbot, J., Gerdes, J. C., & Schwager, M. (2021). Game-Theoretic Planning for Self-Driving Cars in Multivehicle Competitive Scenarios. *IEEE Transactions on Robotics*, 37(4), 1313–1325.

<https://doi.org/10.1109/TRO.2020.3047521>

Wijayati, D., & Supriyadi, E. (2021). Aplikasi Teori Permainan Dalam Penentuan Strategi Pemasaran Program Studi Teknik Informatika dan Teknik Industri. *E-Jurnal Matematika*, 10(2), 131–136.

Yang, Y., & Wang, J. (2020). An overview of multi-agent reinforcement learning from game theoretical perspective. *ArXiv Preprint ArXiv:2011.00583*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.00583>

Zhu, Q., & Rass, S. (2018). On Multi-Phase and Multi-Stage Game-Theoretic Modeling of Advanced Persistent Threats. *IEEE Access*, 6, 13958–13971. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2814481>