

## APLIKASI MATEMATIKA EKONOMI DALAM MENYELESAIKAN KASUS KORUPSI

Tiur Malasari Siregar<sup>1</sup>, Dina Hafiza<sup>2</sup>, Ecy Rorensa Br Purba<sup>3</sup>, Rikha Malika Manik<sup>4</sup>  
[tiur.malasari@gmail.com](mailto:tiur.malasari@gmail.com)<sup>1</sup>, [dinahafiza2@gmail.com](mailto:dinahafiza2@gmail.com)<sup>2</sup>, [ecypurba042@gmail.com](mailto:ecypurba042@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[rikhamalika@gmail.com](mailto:rikhamalika@gmail.com)<sup>4</sup>  
Universitas Negeri Medan

### ABSTRAK

Korupsi berakibat sangat berbahaya bagi kehidupan manusia, baik aspek kehidupan sosial, politik, birokrasi, ekonomi, dan individu. Pemodelan matematika adalah konstruksi pengetahuan yang didesain berdasarkan fenomena atau sistem yang terjadi pada kehidupan nyata. Salah satu masalah yang menarik untuk dikaji melalui pendekatan model matematika yaitu perilaku korupsi yang mengancam kehidupan masyarakat. Penelitian ini ingin memberikan gambaran tentang korupsi dengan menggunakan logika matematika. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif. Hasil penelitian diperoleh yaitu yang pertama bahwa hanya penurunan tingkat korupsi yang sejalan bila dilaksanakan secara bersama-sama oleh sisi penawaran dan permintaan, yang kedua untuk memahami variasi yang berbeda dalam penelitian kontemporer mengenai ekonomi korupsi, yang ketiga, ada banyak cara untuk membuktikan kelemahan hipotesis "korupsi efisien", dan yang keempat, Tsebelis berargumentasi bahwa seiring dengan meningkatnya hukuman, pengaruh terhadap imbalannya adalah:  $a_1 a_1$  hingga  $a_1 a_1$  dan  $a_1 > c_1 \cdot a_1 c_1$ .

**Kata Kunci:** Korupsi, Matematika, Ilmu Ekonomi.

### ABSTRACT

*Corruption has very dangerous consequences for human life, both aspects of social, political, bureaucratic, economic and individual life. Mathematical modeling is a knowledge construction designed based on phenomena or systems that occur in real life. Corruption studies in economics generally depart from two theoretical buildings. This research wants to provide an overview of corruption using mathematical logic. The approach in this research uses a descriptive approach. The research results obtained are firstly that only a reduction in the level of corruption is consistent if carried out jointly by the supply and demand sides, secondly to understand the different variations in contemporary research on the economics of corruption, thirdly, there are many ways to prove the weakness of the hypothesis "efficient corruption", and fourth, Tsebelis argues that as punishment increases, the effect on rewards is :  $a_1 a_1$  to  $a_1 a_1$  and  $a_1 > c_1 \cdot a_1 c_1$ .*

**Keywords:** Corruption, Mathematic, Economics.

### PENDAHULUAN

Istilah korupsi berasal dari bahasa latin yakni corruptio. Dalam bahasa Inggris adalah corruption atau corrupt, dalam bahasa Perancis disebut corruption dan dalam bahasa Belanda disebut dengan corruptie. Agaknya dari bahasa Belanda itulah lahir kata korupsi dalam bahasa Indonesia. Korup berarti busuk, buruk; suka menerima uang sogok (memakai kekuasaannya untuk kepentingan sendiri dan sebagainya).<sup>2</sup> Korupsi adalah perbuatan yang buruk (seperti penggelapan uang, penerimaan uang sogok dan sebagainya).

Korupsi berakibat sangat berbahaya bagi kehidupan manusia, baik aspek kehidupan sosial, politik, birokrasi, ekonomi, dan individu. Bahaya korupsi bagi kehidupan diibaratkan bahwa korupsi adalah seperti kanker dalam darah, sehingga si empunya badan harus selalu melakukan "cuci darah" terus menerus jika ia menginginkan dapat hidup terus.

Pemodelan matematika adalah konstruksi pengetahuan yang didesain berdasarkan

fenomena atau sistem yang terjadi pada kehidupan nyata. Pemodelan matematika dapat dikatakan tiruan dari suatu fenomena nyata dimana hasil dan prosesnya tidak boleh lepas dari asumsi-asumsi dan penyederhanaan. Pemodelan matematika ini dapat berbentuk grafik, simbol-simbol matematika, simulasi, atau eksperimen (Toaha, 2013).

Salah satu masalah yang menarik untuk dikaji melalui pendekatan model matematika yaitu perilaku korupsi yang mengancam kehidupan masyarakat. Korupsi di Indonesia sudah seperti penyakit yang sangat akut. Berbagai pengobatan sudah diberikan, akan tetapi penyakit tersebut tak juga sembuh. Perilaku korupsi telah menggejala dan telah menjangkiti hampir di semua lini kehidupan, termasuk birokrasi pemerintah dan juga politik.

Studi korupsi dalam ilmu ekonomi umumnya berangkat dari dua bangunan teori. Pertama adalah teori perburuan rente (*rent-seeking*). Istilah “rente” merujuk pada klasifikasi Adam Smith tentang balas jasa faktor produksi. Upah adalah balas jasa bagi tenaga kerja, profit bagi pengusaha, sementara rente adalah balas jasa bagi asset. Bunga pinjaman, sewa tanah atau bangunan adalah beberapa contoh rente.

Konstruksi teori yang kedua adalah teori atasan-bawahan (*principal agent*). Teori ini membahas hubungan antara dua pihak dan perbedaan tujuan serta insentif yang muncul dalam situasi ketidakseimbangan atau asimetri informasi. Pihak pertama, manajer (klien), mempunyai tujuan akhir yang diinginkan. Untuk mencapai tujuan tersebut, manajer mendelegasikan tugas tersebut kepada bawahan (agen) dengan insentif atau imbalan tertentu. Atasan dan bawahan dalam suatu perusahaan atau organisasi tidak serta merta menyiratkan hubungan yang hierarkis. Misalnya dalam konteks pemerintahan, legislator adalah bawahan dan pemilih adalah atasan.

Masalah timbul ketika pelaku ekonomi berusaha mendapatkan rente dari asset yang bukan miliknya. Bagaimana seseorang bisa memperoleh rente dari asset yang bukan milik pribadinya (atau dari asset yang tidak seharusnya menjadi milik pribadi siapa pun)? Untuk menjawab pertanyaan ini, kita perlu menelusuri dari mana hak kepemilikan berasal: politik dan hukum. Sumber rente adalah kekuatan monopoli atau wewenang untuk memberikan hak monopoli, yang dimiliki pemerintah. Pemerintah punya wewenang untuk menerbitkan kartu identitas (paspor, KTP), melakukan jual-beli (peralatan militer), atau memberikan fasilitas monopoli bagi pihak swasta (lisensi ekspor). Inilah fokus dari studi-studi tentang perburuan rente-bagaimana pelaku ekonomi memengaruhi proses politik untuk memperoleh rente. Dalam ilmu ekonomi, yang dianggap pionir dari studi-studi tentang perburuan rente adalah Gordon Tullock. Istilah *rentseeking* sendiri dipopulerkan oleh Anne Krueger.

Secara terpisah, Nathaniel Leff dan Samuel Huntington pernah menulis bahwa korupsi justru bisa membuat aktivitas ekonomi berjalan lebih lancar dan akhirnya pertumbuhan ekonomi meningkat. Menurut argumen ini, jika aktivitas bisnis bisa diibaratkan sebagai roda bagi perekonomian, korupsi bahkan bisa menjadi “minyak pelumas” bagi roda itu.

Secara teoretis terdapat dua pendekatan utama dalam ilmu ekonomi untuk menganalisis tindak kejahatan. Pertama adalah dengan menggunakan analisis *decision theory*, yang dipelopori oleh Gary S Becker (2019), dan kedua adalah dengan menggunakan analisis *game theory*, yang dipepori oleh George Tsebelis (2019). Penelitian ini ingin memberikan gambaran tentang korupsi dengan menggunakan logika matematika.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian merupakan serangkaian kegiatan dalam mencari kebenaran suatu studi penelitian, yang diawali dengan suatu pemikiran yang membentuk rumusan masalah sehingga menimbulkan hipotesis awal, dengan dibantu dan persepsi penelitian terdahulu, sehingga penelitian bisa diolah dan dianalisis yang akhirnya membentuk suatu kesimpulan.

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif, pendekatan tersebut dimaksudkan untuk memaparkan atau menggambarkan penerapan logika matematika dalam ilmu ekonomi untuk mendeskripsikan permasalahan korupsi, sedangkan jenis penelitiannya yaitu penelitian kualitatif. Metode kualitatif adalah metode dengan proses penelitian berdasarkan persepsi pada suatu fenomena dengan pendekatannya datanya menghasilkan analisis deskriptif berupa kalimat secara lisan dari objek penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

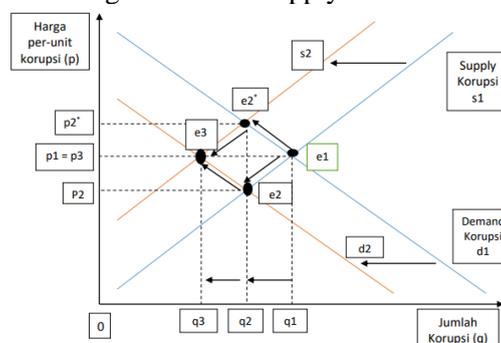
### Teori Permintaan Dan Kurva Permintaan

Permintaan terhadap suatu barang ditentukan oleh banyak faktor. Di antara faktor-faktor tersebut yang dominan berpengaruh antara lain adalah:

- Harga barang itu sendiri - Harga barang lain yang terkait erat dengan barang tersebut
- Pendapatan rumah tangga dan pendapatan rata-rata masyarakat
- Corak distribusi pendapatan di masyarakat
- Citarasa masyarakat
- Jumlah penduduk
- Ramalan / ekspektasi mengenai keadaan di masa yang akan datang.

Dalam kasus korupsi birokrasi misalnya, birokrat berperan sebagai supplier (produsen) jasa korupsi, sedangkan klien, baik itu individu maupun perusahaan swasta, berperan sebagai buyer (konsumen). Dalam suatu lingkungan tertentu, jumlah supply dan demand korupsi akan berada di titik ekuilibrium, yang menentukan volume dan harga korupsi yang diperdagangkan. Strategi pemberantasan korupsi yang efektif melibatkan upaya dari sisi supply dan demand, yaitu upaya untuk menekan demand dan supply korupsi. Diagram 1 menjelaskan upaya penurunan supply dan demand korupsi saat akan terlihat penurunan volume korupsi. Pada kondisi awal, sebelum upaya pemberantasan korupsi dilaksanakan, supply korupsi berada sepanjang garis  $s_1$ , sedangkan demand korupsi berada pada sepanjang garis  $d_1$ . Kedua garis bertemu di  $e_1$ , meninggalkan korupsi pada sebanyak  $q_1$  dengan harga korupsi sebanyak  $p_1$ , dengan kerugian langsung sebesar area  $0-p_1-e_1-q_1$ .

Gambar 1. Diagram Grafik Supply & Demand Korupsi



### Korupsi Sumber Daya Yang Terbuang

Argumen paling sederhana untuk membuktikan dampak ekonomi dari korupsi adalah, yang menghubungkan korupsi dengan pemborosan sumber daya. Situasi ini dapat diwakili oleh kurva batas kemungkinan produksi sebesar yang ditunjukkan pada Gambar

2.

Misalkan suatu perekonomian hanya memproduksi dua barang, X dan Y. Kurva batas kemungkinan produksi menunjukkan kombinasi produksi. Pada Gambar 2 di atas, situasi ini diwakili oleh titik A dan B. Perhatikan bahwa karena keterbatasan sumber daya, penduduk suatu negara harus memilih antara memproduksi lebih banyak X (titik B) atau memproduksi lebih banyak Y (titik A). Jika kondisi awal adalah titik A, maka untuk menghasilkan lebih banyak X kita perlu memproduksi lebih sedikit Y, dan sebaliknya. Keterbatasan sumber daya juga berarti bahwa titik C tidak dapat dicapai karena berada di luar batas kemungkinan produksi (kecuali perekonomian negara tumbuh atau sumber daya tiba-tiba meningkat).

Titik D merupakan keadaan dimana kegiatan perekonomian belum mencapai kapasitas penuh atau seluruh sumber daya yang ada tidak dimanfaatkan secara maksimal. Ada banyak alasan mengapa perekonomian berada di titik D dibandingkan titik A atau B. Keterbatasan modal, keterbatasan sumber daya manusia, dan teknologi menjadi beberapa penyebabnya. Korupsi mungkin menjadi penyebab lainnya.

Pemerintah harus mengeluarkan biaya kali lebih banyak untuk pengadaan barang atau jasa. Operator ekonomi harus membayar tambahan \$4,444 untuk mendapatkan izin usaha. Konsumen menerima barang dan jasa berkualitas rendah.

### Korupsi Yang Optimal

Menurut teori ekonomi, jika suatu variabel sudah mencapai tingkat optimal, ia tidak dapat dibuat lebih banyak atau lebih sedikit tanpa menimbulkan kerugian. Dalam teori produksi, misalnya, tingkat produksi optimal adalah yang menghasilkan keuntungan terbesar. Jika produksi dikurangi, keuntungan akan berkurang. Demikian halnya jika produksi ditingkatkan.

Korupsi yang optimal artinya, jika lebih banyak korupsi, artinya buruk bagi pelaku-pelaku ekonomi secara keseluruhan. Namun, jika tingkat korupsi dikurangi, perekonomian juga akan terganggu. Satu catatan, kondisi yang optimal secara ekonomi tidak selalu optimal secara sosial atau politik. Bahkan, secara ekonomi pun kondisi yang optimal tidak berarti kondisi itu diinginkan (desirable).

Gambar 2. Kurva MSC (Marginal Social Cost)

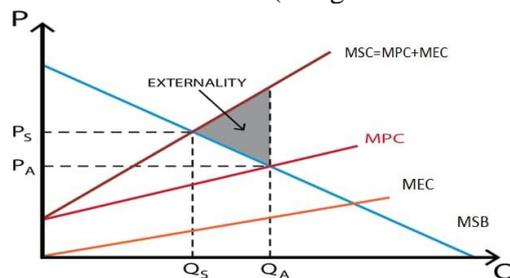


Diagram 3 menjelaskan situasi ini. Sumbu datar adalah intensitas kegiatan pemberantasan korupsi. Makin ke kanan artinya semakin banyak sumber daya yang dialokasikan untuk memberantas korupsi. Kurva MSB (Marginal Social Benefit) menunjukkan tambahan keuntungan sosial yang didapat dari setiap unit kenaikan intensitas pemberantasan korupsi.

Perhatikan bahwa kurva MSB bergerak dari kiri atas ke kanan bawah. Ketika tingkat intensitas pemberantasan korupsi masih rendah (atau, korupsi masih tinggi), peningkatan intensitas sedikit saja akan memberikan keuntungan yang besar. Makin tinggi intensitasnya, makin kecil keuntungan tambahan yang dihasilkan. Bayangkan kondisi saat semakin peluang untuk korupsi. Menambah satu orang personil KPK tidak akan banyak berarti karena koruptor yang potensial ditangkap juga makin sedikit.

Beban bagi masyarakat dari kegiatan produksi pihak lain adalah polusi yang dapat merusak kualitas dan kenyamanan lingkungan hidup, kemacetan, pedagang di trotoar, perusak pagar tanaman dan satwa liar, kejahatan dan krisis ekonomi. Biaya atau beban sosial ditanggung masyarakat karena aktivitas produk ini terjadi bila:

Marginal Social Cost (MSC) = Marginal Social Benefit (MSB) – Marginal Private Cost (MPC).

Walaupun aktivitas produksi menimbulkan manfaat bagi masyarakat berupa nilai tambah, namun beban masyarakat yang timbul karena aktivitas produksi pihak lain ini menyebabkan hilangnya sebagian potensi kesejahteraan (The Loss Of Public Welfare) yang dinikmati masyarakat. Beban bagi masyarakat dari kegiatan konsumsi pihak lain adalah mengganggu kenyamanan, mengganggu kelancaran, meningkatkan niaya hidup masyarakat dan sampah. Biaya atau beban sosial yang ditanggung masyarakat karena aktivitas konsumsi terjadi bila: Marginal Social Benefit (MSB) < Marginal Private Benefit (MPB)

Walaupun aktivitas produksi menimbulkan manfaat bagi masyarakat yang timbul karena aktivitas produksi pihak lain menyebabkan hilangnya sebagian potensi kesejahteraan (the loss of public welfare) yang dapat dinikmati masyarakat.

### **Analisis Game Theory George Tsebelis**

Berdasarkan analisis tersebut, individu dihadapkan pada pohon keputusan yang terdiri dari kegunaan keberhasilan dan kegagalan suatu tindakan serta besarnya kemungkinan keberhasilan dan kegagalan.

Individu melakukan kejahatan atau korupsi ketika manfaat yang diharapkan dari tindakan tersebut melebihi biaya yang diharapkan.

Sumber daya pemerintah terbatas dalam memberantas kejahatan. Efek jera dalam pencegahan kejahatan dipengaruhi dan berbanding lurus dengan dua faktor yaitu kemampuan deteksi aparat penegak hukum (clearance rate) dan intensitas hukuman (severity of punishment). Perlu diingat bahwa semakin tinggi kapasitas deteksi dan intensitas hukuman, semakin tinggi pula biaya yang ditanggung pemerintah. Upaya untuk meningkatkan kemampuan deteksi dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun ini memerlukan biaya tambahan yang signifikan. Hal serupa juga berlaku pada upaya penguatan hukuman. Misalnya, semakin lama seseorang dipenjara, semakin besar biaya yang dikeluarkan negara untuk mendanai penjara.

Interaksi individu calon pelaku korupsi dengan pemerintah melalui Komisi Pemberantasan Korupsi dapat direpresentasikan melalui permainan pemeriksaan 2 x 2 seperti terlihat pada Gambar 4.

Permainan di atas diasumsikan dimainkan oleh dua aktor perwakilan: pemerintah dan individu. Setiap pemain menghadapi dua kemungkinan strategi. Interaksi antara alternatif-alternatif strategis yang ada menghasilkan empat kemungkinan hasil. Artinya, {(korupsi, pemberantasan korupsi), (korupsi, tidak ada pemberantasan korupsi), (tidak ada korupsi, pemberantasan korupsi), (tidak ada korupsi, tidak ada pemberantasan korupsi) korupsi)}. Imbalan dari permainan di atas merupakan keuntungan bersih yang diperoleh dari hasil interaksi strategis antara dua pemain, dimana imbalan bagian pertama menjadi milik individu (A1, B1, C1, D1) dan bagian kedua menjadi milik individu (A1, B1, C1, D1) imbalan milik pemerintah (A2, B2, C2, D2).

Hubungan imbalan menunjukkan bahwa ketika pemerintah memberantas korupsi, individu lebih memilih untuk tidak korupsi daripada menjadi koruptor. Namun jika pemerintah tidak memberantas korupsi maka akan lebih menguntungkan oknum yang melakukan korupsi. Hal yang sama juga terjadi pada pemerintah. Ketika seseorang diketahui sangat terlibat dalam korupsi, maka pemerintah lebih baik memberantas korupsi daripada tidak memberantasnya. Namun, ketika tidak semua masyarakat melakukan

korupsi, pemberantasan korupsi sering kali dianggap hanya membuang-buang uang dan waktu, dan dalam situasi seperti ini pemerintah memilih untuk tidak memberantas korupsi.

Struktur permainan ini berarti tidak ada satu pun strategi murni yang dapat menjamin kesuksesan bagi semua pemain. Artinya dalam permainan ini tidak ada satu strategi pun yang mungkin berhasil untuk semua pemain, dan kami dapat menjamin bahwa seorang pemain akan selalu mendapat untung jika memilih strategi ini dengan probabilitas 1. Namun, untuk mengoptimalkan pembayaran yang diharapkan, pemain dapat memilih secara acak antara satu strategi dan strategi lainnya (strategi campuran). Jika seseorang memutuskan untuk melanggar Peraturan dengan probabilitas  $p$  dan pemerintah menegakkan hukum dengan probabilitas  $q$ , maka tingkat probabilitas keseimbangan permainan di atas adalah:

$$p^* = \frac{d_2 - c_2}{a_2 - b_2 - c_2 + d_2} \quad (1)$$

$$q^* = \frac{d_1 - b_1}{a_1 - b_1 - c_1 + d_1} \quad (2)$$

## KESIMPULAN

Pembahasan Gambar 1 di atas menyimpulkan bahwa hanya penurunan tingkat korupsi yang sejalan bila dilaksanakan secara bersama-sama oleh sisi penawaran dan permintaan.

Pada Gambar 2 untuk memahami variasi yang berbeda dalam penelitian kontemporer mengenai ekonomi korupsi.

Terlihat adanya persaingan antar pencari rente. Maupun bagaimana jika kekuatan monopoli negara sebagai penyedia layanan publik berkurang dengan masuknya pesaing, baik swasta maupun lembaga pemerintah lainnya? Namun variasi ini pada dasarnya didasarkan pada dua hal mendasar.

Tidak kelewatan jika dikatakan bahwa hal ini ialah perkembangan dari 2 teori (teori pencarian rente serta teori ketergantungan superior).

Di sisi lain, mengacu pada Gambar 3, ada banyak cara untuk membuktikan kelemahan hipotesis “korupsi efisien” ini. Pertama, argumen bahwa transaksi ekonomi disebabkan oleh korupsi adalah argumen yang kurang optimal. Artinya korupsi bisa menjadi jalan keluar dari perekonomian yang stagnan akibat lemahnya birokrasi dan adanya berbagai distorsi. Namun korupsi saja tidak bisa menyelesaikan masalah ini. Dari sudut pandang publik, solusi utama adalah menghilangkan bias-bias yang ada.

Pada Gambar 4, Tsebelis berargumentasi bahwa seiring dengan meningkatnya hukuman, pengaruh terhadap imbalannya adalah:  $a_1 a_1$  hingga  $a_1 a_1$  dan  $a_1 > c_1 . a_1 c_1$ . Hal serupa juga terjadi ketika pemerintah melaksanakan program antikorupsi  $d_1 d_1$  hingga  $d_1 d_1$  dan  $d_1 < b_1 . d_1 b_1$ ). Kedua keputusan kebijakan tersebut mengurangi kemungkinan pemerintah memberantas korupsi, namun kecenderungan individu untuk melakukan korupsi tetap sama. Hasil ini kontroversial dan berlawanan dengan intuisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz, Teuku, *Fighting Corruption: My Mission*, (Kuala Lumpur: Konrad Adenauer Foundation, 2020).
- Ben Jomaa Ahmed, Fethi, “Corruption: A Sociological Interpretative Study with Special Reference to Selected Southeast Asian Case”, Disertasi Doktor Philosophy, (Kuala Lumpur: Department of Antropology and Sociology, Faculty of Arts and Social Sciences, University of Malaya, 2019).
- Hamzah, Andi, *Korupsi di Indonesia dan Pemecahannya*, (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2021).

- Hussein Alatas, Syed, *Rasuah: Sifat, Sebab, dan Fungsi*, (Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, 2019).
- Noor, H. F. 2015. *Ekonomi Publik*. Edisi Kedua. Jakarta Barat: PT Indeks Permata Putri Media.
- Rizky, Sri et al. 2023. *Matematika Dalam Analisis Korupsi di Kota Medan Tahun 2023 Serta Penanggulangannya*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 3(3). Hlm. 581-588
- Susdarwono, Endro Tri. 2019. *Penerapan Logika Matematika Dalam Ilmu Ekonomi Untuk Mendeskripsikan Permasalahan Korupsi*. *Jurnal Ilmiah Edukasi*. 7(02). Hlm. 145 - 158.
- Syafrida Hafni Sahr. 2021. *Metodologi Penelitian*. Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia.
- Toaha, S., 2013. *Pemodelan Matematika Dalam Dinamika Populasi*. Dua Satu Press: Makassar.
- Wahid, A., Toaha, S., Kasbawati. 2023. *Kontrol Optimal Model Matematika Dinamika Korupsi Dengan Pemberian Edukasi Dan Kampanye, Perbaikan Sistem, Dan Represif*. *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*.6(1) hlm 53-69.
- Wijayanto and R. Zachrie, *Korupsi Mengorupsi Indonesia: Sebab, Akibat, dan Prospek Pemberantasan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2019.