



Pemanfaatan Kalkulus Diferensial dalam Meminimalisir Biaya dan Mengoptimalkan Laba pada Kegiatan *Market Day* Siswa Kelas 12 SMK Tiara Nusa

Yulies Andi Santoso^{1*)}, Erlina Humaira², Atika Ayu Nurfatimah³,
Ramadianti Eka Putri⁴, Ul'fah Hernaeny⁵
^{1,2,3,4,5} Universitas Indraprasta PGRI

INFO ARTICLES

Article History:

Received: 23-12-2025
Revised: 23-05-2026
Approved: 23-06-2026
Publish: 30-06-2026

Key Words:

Market Day; Kewirausahaan;
Kalkulus Diferensial; Keuntungan
Maksimum; Efisiensi Biaya.



This article is licensed
under a Creative Commons Attribution-
ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: In terms of entrepreneurship, Tiara Nusa vocational school students are taught entrepreneurial skills ranging from business planning to implementation. *Market Day*, a small business activity commonly held at schools, is an ideal platform for students to hone their entrepreneurial skills, especially for 12th grade vocational school students. Armed with differential calculus theory to minimize costs and maximize profits, students try to simulate this through *Market Day* activities held at school. The differential function approach to analyzing costs, revenues, and profits is expected to minimize costs and maximize profits in *Market Day* activities. The results of the calculation using first derivative analysis obtained a total production cost of Rp 335,000 for 5 days, with a total income of Rp 630,000 if all stocks were sold, and a maximum profit of Rp 295,000 with a cost efficiency of 46.8%. Thus, the integration of differential calculus in *Market Day* activities can improve students' understanding of the application of mathematics in entrepreneurship in vocational schools.

Abstrak: Dalam hal berwirausaha siswa SMK Tiara Nusa diberikan keterampilan kewirausahaan mulai dari perencanaan usaha sampai dengan pelaksanaan. *Market Day* sebagai kegiatan usaha kecil yang umum dilakukan di sekolah merupakan sarana yang tepat bagi siswa dalam mengasah kemampuan kewirausahaan, khususnya bagi siswa kelas 12 SMK. Dengan bekal teori kalkulus diferensial untuk meminimalisasi biaya dan memaksimalkan keuntungan, siswa mencoba mensimulasikannya melalui kegiatan *Market Day* yang diadakan di sekolah. Pendekatan fungsi diferensial untuk analisis biaya, pendapatan, dan keuntungan diharapkan dapat meminimalisasi biaya dan memaksimalkan keuntungan pada kegiatan *Market Day* tersebut. Hasil perhitungan menggunakan analisis turunan pertama diperoleh total biaya produksi selama 5 hari sebesar Rp 335.000, dengan pendapatan total Rp 630.000 jika seluruh stok terjual, serta perolehan keuntungan maksimum Rp 295.000 dengan efisiensi biaya senilai 46,8%. Dengan demikian, integrasi kalkulus diferensial pada kegiatan *Market Day* dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap penerapan matematika dalam kewirausahaan di SMK.

Correspondence Address: Jln. Raya Tengah No.80, RT.1/RW.3, Gedong, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13760, Indonesia; e-mail: yuliesadi@gmail.com; erlinahumaira18@gmail.com; ayua2027@gmail.com; ramadiantiekaputri06@gmail.com; ulfah141414@gmail.com.

How to Cite: Santoso, dkk. (2026). Pemanfaatan Kalkulus Diferensial dalam Meminimalisir Biaya dan Mengoptimalkan Laba pada Kegiatan *Market Day* Siswa Kelas 12 SMK Tiara Nusa. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 6(1), 63–70.

Copyright: Yulies Andi Santoso^{1*)}, Erlina Humaira², Atika Ayu Nurfatimah³, Ramadianti Eka Putri⁴, Ul'fah Hernaeny. (2026).

PENDAHULUAN

Kegiatan Market Day di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk pembelajaran berbasis pengalaman yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam aktivitas kewirausahaan. Melalui kegiatan ini, siswa tidak hanya memproduksi dan memasarkan barang, tetapi juga belajar merencanakan usaha, mengelola biaya, serta mengevaluasi hasil penjualan yang diperoleh. Pembelajaran kewirausahaan yang dikaitkan dengan pengalaman nyata dinilai mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa SMK (Fitriani & Hidayat, 2023; Marbun & Hasibuan, 2021).

Dalam praktiknya, perhitungan keuntungan yang dilakukan siswa pada kegiatan Market Day umumnya masih bersifat sederhana, yaitu dengan menghitung selisih antara pendapatan dan biaya tanpa mempertimbangkan perubahan jumlah produksi atau strategi efisiensi biaya. Padahal, dalam kajian ekonomi mikro, hubungan antara harga, jumlah produksi, biaya, dan pendapatan dapat dianalisis secara lebih sistematis melalui pemodelan matematika (Mankiw, 2018; Case et al., 2014).

Kalkulus adalah salah satu cabang ilmu matematika yang mencakup konsep limit, turunan, dan integral. Secara bahasa, asal-usul istilah "kalkulus" berasal dari *Bahasa Latin* yakni: *calculus*, yang berarti "batu kecil", yang digunakan dalam penghitungan (Azizah, 2019; Hayati & Romdhini, 2012). Kalkulus adalah cabang matematika yang meliputi limit, turunan, integral, dan deret tak hingga (Hayati & Romdhini, 2012; Mesir et al., 2024). Kalkulus mempelajari perubahan, seperti halnya geometri yang mempelajari bentuk dan aljabar yang mempelajari operasi untuk menyelesaikan persamaan (Malik & Bakhri, 2023). Oleh karenanya di beberapa program studi adakalanya membagi kalkulus menjadi kalkulus diferensial, kalkulus integral, kalkulus peubah banyak, dan lainnya.

Kalkulus diferensial memiliki peran penting dalam analisis ekonomi, khususnya untuk menentukan kondisi maksimum dan minimum suatu fungsi, termasuk fungsi keuntungan. Melalui penggunaan turunan pertama, perubahan keuntungan terhadap jumlah produksi dapat dianalisis sehingga pelaku usaha dapat menentukan tingkat produksi yang paling menguntungkan (Purcell et al., 2012; Sukirno, 2016). Kalkulus diferensial membahas bagaimana nilai fungsi bisa berubah seiring perubahan nilai inputnya. Saat ini, banyak orang dari berbagai kalangan, termasuk masyarakat umum dan pelaku bisnis, belum sepenuhnya menyadari betapa pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari, seperti yang dapat membantu sebagai sumber statistic (Nuraita, et al., 2024). Penerapan konsep ini dalam pembelajaran matematika di SMK berpotensi membantu siswa memahami bahwa matematika tidak hanya bersifat abstrak, tetapi juga memiliki manfaat praktis dalam pengambilan keputusan ekonomi.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan kalkulus dalam konteks ekonomi dan usaha kecil dapat membantu menentukan titik keuntungan maksimum dan meningkatkan efisiensi biaya (Kurniawan, 2020; Basri & Nurhayat, 2021). Mayoritas mahasiswa telah memiliki tingkat pemahaman yang baik, namun masih terdapat beberapa yang memerlukan bimbingan lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah integral dan diferensial secara efektif (Septiani & Harisman, 2025). Selain itu, pendekatan pembelajaran berbasis proyek dan pengalaman nyata terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa SMK (Aulia & Sari, 2022; Lestari & Setiawan, 2022). Namun demikian, penelitian yang secara khusus mengintegrasikan kalkulus diferensial dengan kegiatan Market Day sebagai bagian dari pembelajaran kewirausahaan di SMK masih relatif terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian terkait pemanfaatan kalkulus diferensial sebagai alat analisis ekonomi yang terintegrasi langsung dengan kegiatan kewirausahaan siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan kalkulus diferensial dalam menentukan fungsi biaya, pendapatan, dan keuntungan pada kegiatan Market Day siswa SMK, serta menentukan titik keuntungan maksimum berdasarkan konsep turunan pertama. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pembelajaran matematika terapan dan kontribusi praktis dalam pengembangan pembelajaran kewirausahaan di SMK.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat diskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus terhadap kegiatan *Market Day* siswa SMK Tiara Nusa kelas 12 yang berlangsung selama 5 hari.

Data Penelitian

Untuk beberapa variabel penelitian telah ditentukan sebelumnya sebagai berikut:

Modal awal (M): Rp 400.000

Biaya tetap (FC): Rp 100.000 (sewa stan 5 hari)

Biaya variabel total: Rp 235.000 (Belanja, Transport, dll)

Harga jual per unit (P): Rp 7000

Jumlah stok ($X_{\max}$): 90 unit

Analisis Data Penelitian

Untuk data dianalisis dengan cara menggunakan model fungsi linier dan diferensial untuk menentukan efisiensi biaya dan keuntungan maksimum. Dari model fungsi biaya, pendapatan dan keuntungan dianalisis secara diskriptif kuantitatif untuk menjelaskan makna ekonominya bagi siswa, seperti kemampuan bagaimana menentukan harga jual yang rasional dan strategi pengendalian biaya serta perencanaan modal untuk usaha kecil.

Sumber-Sumber Data

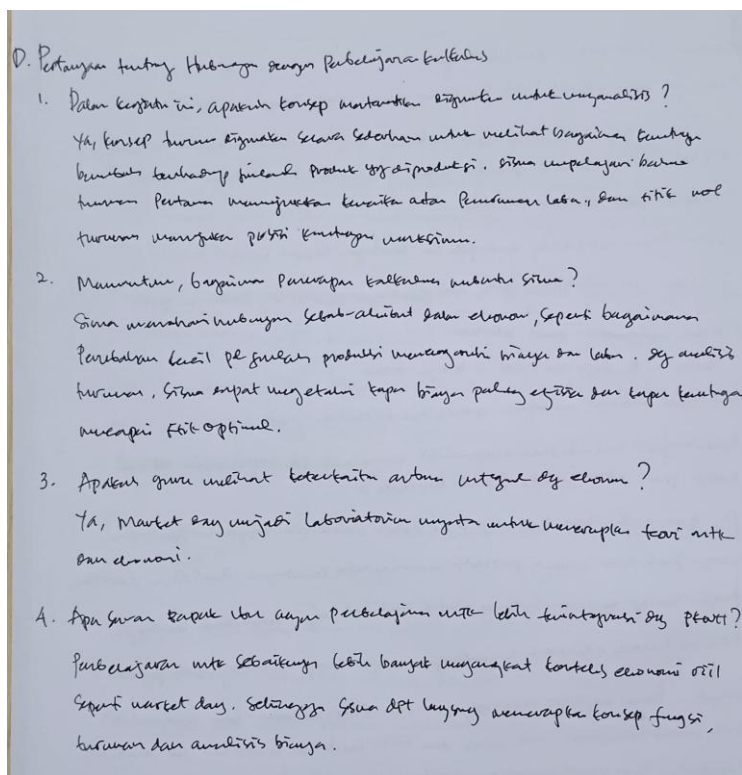
Ada 3 sumber data yang menjadi acuan penelitian yaitu:

1. Catatan buku kas kecil siswa selama *Market Day*

BUKU KAS KECIL PASAR TINUS DAY					
KELAS XII MPLB					
Oktober 2025					
Tanggal		Keterangan	Debit	Kredit	Saldo
2025					
Oktober	15	Penerimaan dari Kas Kelas			335.000
		Sewa Stan		100.000	235.000
		Belanja Bahan ke 1		200.000	35.000
		Transpor		25.000	10.000
		Biaya Lain-lain		10.000	-
Oktober	16	Penerimaan Penjualan ke 1	212.500		212.500
		Belanja Bahan ke 2		253.500	- 41.000
		Transpor		-	- 41.000
		Biaya Lain-lain		-	
Oktober	17	Penerimaan Penjualan ke 2	234.000		193.000
		Belanja Bahan ke 3		150.000	43.000
		Transpor		30.000	13.000
		Biaya Lain-lain		-	13.000
Oktober	18	Penerimaan Penjualan ke 3	340.000		353.000
		Belanja Bahan ke 4		150.000	203.000
		Transpor		-	203.000
		Biaya Lain-lain		-	203.000
Oktober	19	Penerimaan Penjualan ke 4	400.000		603.000

Gambar 1. Catatan buku kas kecil siswa selama *Market Day*

2. Observasi dan wawancara dengan guru pembimbing



Gambar 2. Observasi dan wawancara dengan guru pembimbing

3. Dokumen laporan keuangan Market Day

LAPORAN RUGI LABA PASAR TINUS DAY						
KELAS XII MPLB						
NOVEMBER 2025						
PENDAPATAN						
Penjualan Bersih						
1. Penjualan tgl. 16 Okt. 2025			Rp	212.500		
2. Penjualan tgl. 17 Okt. 2025			Rp	234.000		
3. Penjualan tgl. 18 Okt. 2025			Rp	340.000		
4. Penjualan tgl. 19 Okt. 2025			Rp	400.000	(+)	
TOTAL PENJUALAN				Rp	1.186.500	
BIAYA-BIAYA						
Harga Pokok Penjualan						
1. Harga Pokok Penjualan tgl. 16 Okt. 2025	Rp	200.000				
2. Harga Pokok Penjualan tgl. 17 Okt. 2025	Rp	253.500				
3. Harga Pokok Penjualan tgl. 18 Okt. 2025	Rp	150.000				
4. Harga Pokok Penjualan tgl. 19 Okt. 2025	Rp	150.000				
5. Sewa Stan	Rp	100.000				
TOTAL HARGA POKOK PENJUALAN				Rp	853.500	
Transpor						
1. Transport tgl. 16 Okt 2025	Rp	25.000				
2. Transport tgl. 17 Okt 2025	Rp	-				
3. Transport tgl. 18 Okt 2025	Rp	30.000				
4. Transport tgl. 19 Okt 2025	Rp	-				
				Rp	55.000	
Biaya Lain-lain						
1. Biaya Lain-lain tgl. 16 Okt. 2025	Rp	10.000				
2. Biaya Lain-lain tgl. 17 Okt. 2025	Rp	-				
3. Biaya Lain-lain tgl. 18 Okt. 2025	Rp	-				
4. Biaya Lain-lain tgl. 19 Okt. 2025	Rp	-				
				Rp	10.000	(+)
TOTAL BIAYA				Rp	918.500	
LABA				Rp	268.000	

	Jumlah	
Modal Awal	Rp	335.000
Untung	Rp	268.000
Modal Akhir	Rp	603.000

Gambar 3. Dokumen laporan keuangan Market Day.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian diawali dengan penentuan model matematika untuk menganalisis biaya, pendapatan, dan keuntungan pada kegiatan Market Day siswa kelas 12 SMK Tiara Nusa. Berdasarkan data yang diperoleh dari catatan keuangan siswa, total biaya variabel selama kegiatan Market Day sebesar Rp235.000 dengan jumlah produksi maksimal sebanyak 90 unit. Dengan demikian, biaya variabel per unit diperoleh sebesar Rp2.611.

Berdasarkan nilai tersebut, fungsi biaya total dirumuskan sebagai:

$$C(x) = 100.000 + 2.611x$$

Fungsi pendapatan ditentukan berdasarkan harga jual produk sebesar Rp7.000 per unit, sehingga diperoleh fungsi pendapatan sebagai berikut:

$$R(x) = 7.000x$$

Selanjutnya, fungsi keuntungan ditentukan sebagai selisih antara fungsi pendapatan dan fungsi biaya total, sehingga diperoleh:

$$L(x) = 4.389x - 100.000$$

Analisis titik impas dilakukan dengan menyamakan fungsi keuntungan dengan nol. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa titik impas dicapai pada saat jumlah produk yang terjual sebanyak 23 unit. Hal ini menunjukkan bahwa penjualan minimal 23 unit diperlukan agar usaha tidak mengalami kerugian.

Simulasi keuntungan maksimum dilakukan dengan mensubstitusikan jumlah produksi maksimum, yaitu 90 unit, ke dalam fungsi keuntungan. Berdasarkan hasil perhitungan, keuntungan maksimum yang diperoleh selama lima hari pelaksanaan Market Day sebesar Rp295.000. Selain itu, perhitungan efisiensi biaya menunjukkan bahwa tingkat efisiensi yang dicapai sebesar 46,8%, yang berarti hampir setengah dari total pendapatan merupakan keuntungan bersih.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan kalkulus diferensial dalam kegiatan Market Day membantu siswa memahami hubungan antara biaya, pendapatan, dan keuntungan secara lebih sistematis. Penyusunan fungsi biaya, fungsi pendapatan, dan fungsi keuntungan memungkinkan siswa menganalisis perubahan keuntungan terhadap jumlah produksi, sehingga konsep turunan tidak hanya dipahami secara matematis, tetapi juga secara ekonomis. Temuan ini sejalan dengan pendapat Mankiw (2018) dan Purcell et al. (2012) yang menyatakan bahwa kalkulus diferensial dapat digunakan sebagai alat analisis untuk menentukan kondisi usaha yang paling menguntungkan.

Penerapan kalkulus diferensial dalam konteks Market Day juga mendukung prinsip pembelajaran kontekstual, di mana materi pembelajaran dikaitkan dengan pengalaman nyata siswa. Johnson (2002) menegaskan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna ketika siswa mampu mengaitkan konsep akademik dengan situasi kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini, Market Day berperan sebagai konteks nyata yang membantu siswa memahami penerapan kalkulus dalam kegiatan kewirausahaan.

Selain itu, proses pembelajaran yang dilakukan mencerminkan prinsip konstruktivisme dan experiential learning. Melalui keterlibatan langsung dalam pencatatan biaya, penentuan harga jual, dan analisis keuntungan, siswa membangun pemahaman konsep berdasarkan pengalaman konkret (Dewey, 1938; Kolb, 1984). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pengalaman nyata efektif dalam meningkatkan kompetensi vokasional dan kemampuan analitis siswa SMK (Haq, 2024; Lestari & Setiawan, 2022).

Dari perspektif kurikulum, penerapan kalkulus diferensial dalam kegiatan Market Day juga sejalan dengan pendekatan saintifik dalam Kurikulum Merdeka, yang menekankan proses mengamati, menanya, mengumpulkan data, menalar, dan mengomunikasikan hasil pembelajaran (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2013). Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir logis dan sikap bertanggung jawab dalam kegiatan kewirausahaan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa integrasi matematika dengan konteks kewirausahaan dapat meningkatkan pemahaman konseptual, kemampuan analitis, dan kompetensi kewirausahaan siswa SMK (Kurniawan, 2020; Basri & Nurhayat, 2021). Penerapan kalkulus diferensial dalam kegiatan Market Day terbukti tidak hanya berfungsi sebagai alat perhitungan, tetapi juga sebagai strategi pembelajaran bermakna dalam pendidikan vokasional.

SIMPULAN

Pemanfaatan kalkulus diferensial dalam kegiatan *Market Day* untuk siswa SMK terbukti efektif dalam membantu siswa dalam memahami efisiensi biaya dan memaksimalkan keuntungan melalui analisis turunan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan modal Rp 400.000 dan biaya-biaya lain yang ditetapkan, keuntungan maksimum Rp 295.000 dapat diperoleh dengan menjual stok 90 unit selama 5 hari. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa dengan pemanfaatan kalkulus diferensial pada konsep fungsi biaya, pendapatan dan keuntungan dapat membantu siswa dalam menentukan jumlah produksi yang paling efisien, menentukan harga jual maksimum untuk mencapai keuntungan maksimum, serta pembelajaran kalkulus diferensial menjadi lebih kontekstual dan bermakna, karena dikaitkan dengan pengalaman nyata berwirausaha.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-khalifa, M., & Al-Khalifa, A. (2020). Application of calculus in business and economics: Optimization and marginal analysis. *Journal of Applied Mathematics and Computation*, 8(2), 45-53. <https://doi.org/10.1007/s40819-020-00723-9>
- Amelia, S., & Hartono, Y. (2019). Penerapan model konstruktivisme dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 4(1), 23-32. <https://doi.org/10.1007/s40819-020-00723-9>
- Anwar, R., & Yusof, M. (2018). The role of calculus in optimizing production costs in small scale enterprises. *International journal of Education and Learning Mathematics*, 9(3), 210-219.
- Aulia, D., & sari, M. (2022). Implementasi experiential learning dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 10(2), 87-97. <https://doi.org/10.24036/jpms.v10i2.1523>
- Azizah, N. L. (2019). Buku ajar mata kuliah kalkulus. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2019/978-602-5914-63-8>
- Basri, A., & Nurhayat, S. (2021). Analisis penerapan kalkulus diferensial dalam perhitungan efisiensi biaya produksi. *Jurnal Aplikasi Matematika dan Komputasi*, 5(1), 14-23. <https://doi.org/10.21009/jamk.v5i1.2431>

- Case, K. E., Fair, R. C., & Oster, S. M. (2014). *Principles of economics* (11th ed.). Pearson Education.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi.
- Dewi, L., & Mulyani, E. (2018). Mathematical modeling approach in economics learning for vocational students. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 2(1), 34-42.
- Edwards, A. A., Steacy, L. M., Siegelman, N., Rigobon, V. M., Kearns, D. M., Rueckl, J. G., & Compton, D. L. (2022). Unpacking the Unique Relationship between Set for Variability and Word Reading Development: Examining word- and child-level predictors of performance. *Journal of Educational Psychology*, 114(6), 1242–1256. <https://doi.org/10.1037/edu0000696>
- Fitriani, D., & Hidayat, A. (2023). Integration pf mathematics and entrepreneurship through project-based learning in vocational schools. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 7(2), 65-77. <https://doi.org/10.24036/jipk.v7i2.3412>
- Handayani, T., & Rahmawati, R. (2020). Optimizing profit function using differential calculus in micro business context. *Asian Journal of Applied Mathematics*, 14(3), 101-109. <https://doi.org/10.2139/ajam.v14i3.2020>
- Haq, S. (2024). Model pembelajaran berbasis proyek untuk pengembangan kompetensi vokasi: Studi kasus Market Day. *Jurnal Pendidikan Vokasi dan Keterampilan*, 15(1), 45-60.
- Hayati, L., & Romdhini, M. U. (2012). Kalkulus Diferensial dan Integral oleh Fermat. *Jurnal Pijar MIPA*, 7(1). Universitas Mataram. <https://doi.org/10.29303/jpm.v7i1.91>
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press.
- Kementrian Pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia. (2013). Materi pelatihan implementasi Kurikulum 2013: Pedoman teknis pembelajaran aktif. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Prentice Hall.
- Kurniawan A. (2020), Pemanfaatan turunan untuk menentukan titik maksimum laba pada mikro usaha. *Jurnal Pendidikan dan Ekonomi Terapan*, 5(2), 112 – 120.
- Kurniawati,N., & Ardiansyah, M. (2017). Penggunaan kalkulus dalam menentukan keuntungan maksimum pada usaha kecil menengah. *Jurnal Matematika dan Aplikasinya*, 6(1), 45-52.
- Lestari, W., & Setiawan, R. (2022). Learning through experience : A Kolbian approach in SMK mathematics classroom. *Journal of Education and Practice*, 13(1), 87-95. <https://doi.org/10.7176/JEP/13-1-11>
- Malik, R., & Bakhri, S. (2023). Kalkulus 1. Center for Open Science. <https://doi.org/10.31219/osf.io/utjnv>
- Mankiw, N. G. (2018). *Principles of economics* (8th ed.). Cengage Learning.
- Marbun, H., & Hasibuan, P. (2021). Penggunaan model pembelajaran berbasis pengalaman dalam meningkatkan kompetensi kewirausahaan siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(3), 217-227. <https://doi.org/10.21831/jpv.v11i3.39812>
- Mesir, P. M., Rolle, T., & Ibn, I. (2024). Kalkulus. 1–14.
- Mulyadi. (1988). *Akuntansi biaya* (Edisi tertentu atau cetakan tertentu). BPFE-YKPN.
- Nichoson, W., & Snyder, C. M. (2017). *Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions* (12th ed.). Cengage Learning.
- Nuraita, N., Sutrisna, S., Sabilla, A. S., Cakrayana, I., & Hernaeny, U. F. (2024). Penerapan Konsep Kalkulus dalam Kehidupan Sehari–Hari. *Pentagon: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 208–217. <https://journal.arimsi.or.id/index.php/Pentagon/article/view/342/948>
- Prasetyo, A., & Nurhidayah, R. (2019). Optimization modeling in economic learning using calculus concepts. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(2), 105-116.
- Purcell, E.J., Varberg, D., & Rigdon, S. E. (2012). *Calculus* (9th ed.). Pearson Education.
- Putri, E., & Santoso, B. (2023). Differential calculus approach to approach to profit maximization in vocational education entrepreneurship projects. *International Journal of Applied Education Research*, 9(1), 58-68.

- Rahayu, M., & Yusuf, M. (2021). Learning optimization concepts through business simulation for SMK students. *Jurnal pembelajaran Inovatif*, 4(2), 88-98. <https://doi.org/10.21009/jpi.v4i2.3378>
- Rahman, A., & Firdaus, M. (2020). Mathematical optimization models in microeconomic analysis. *Journal of Economic Education*, 15(2), 120-129. <https://doi.org/10.15294/jee.v15i2.40112>
- Samuelson, P.A., & Nordhaus, W.D. (2010). *Economics* (19th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Septiani, R. D., & Harisman, Y. (2025). Studi Pemahaman Kalkulus: Uji Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Perhitungan Integral dan Diferensial. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 9(1), 28–42. <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpms/article/view/52930/19335>
- Sukirno, S. (2016). *Mikroekonomi teori pengantar* (Edisi 3). Rajawali Pers (PT RajaGrafindo Persada).