

TRANSFORMASI STRUKTUR KURIKULUM MELALUI PENDEKATAN ADAPTIF: ANALISIS IMPLIKASI PADA EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN

M Hadziq Azizi

Pondok Pesantren Miftahul Huda Lampung Tengah, Indonesia

e-mail: hadziqazizi19@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berangkat dari kesenjangan antara desain kurikulum yang progresif dan praktik pembelajaran di kelas yang masih didominasi ceramah serta hafalan. Fokus penelitian mengkaji bagaimana pendekatan adaptif membentuk struktur kurikulum dan dampaknya terhadap efektivitas pembelajaran abad ke-21. Metode yang digunakan adalah kualitatif melalui *narrative review*, dengan sumber dari artikel ilmiah Google Scholar periode 2020–2026. Data dipilih secara *purposive* dan dikembangkan melalui *snowball sampling* agar relevan dan saling terhubung. Keandalan dijaga melalui triangulasi sumber dan *audit trail*. Hasil menunjukkan bahwa pendekatan adaptif mengubah organisasi kurikulum menjadi lebih kontekstual, terhubung dengan isu lokal, dan mendorong pembelajaran lintas disiplin melalui *project-based learning*. Waktu belajar menjadi lebih fleksibel, dan asesmen lebih autentik. Namun, terdapat kesenjangan antara konsep dan praktik. Banyak guru masih kesulitan memahami desain ini, terutama dengan dukungan institusi yang terbatas. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas pembelajaran tidak hanya bergantung pada desain kurikulum, tetapi juga pada implementasi di kelas. Oleh karena itu, diperlukan keselarasan antara pendekatan, struktur, dan praktik, serta penguatan kapasitas guru untuk mendukung keberhasilan kurikulum adaptif.

Kata kunci: transformasi; kurikulum; adaptif

A. Pendahuluan

Transformasi kurikulum belakangan ini terasa makin mendesak, bukan sekadar wacana akademik. Perubahan teknologi, cara orang bekerja, sampai pola interaksi sosial ikut mendorong sistem pendidikan untuk berbenah (Cahyaningsih et al., 2025). Di banyak negara, arah kebijakan mulai bergeser dari *content-based* menuju *competency-based curriculum*, yang lebih fleksibel dan, setidaknya di atas kertas, lebih dekat dengan kebutuhan nyata. Perubahan ini tidak berhenti pada tujuan pembelajaran saja. Struktur kurikulum ikut terdampak, mulai dari cara materi disusun, upaya mengaitkan mata pelajaran yang sebelumnya terpisah, sampai bentuk evaluasi yang tidak lagi bergantung penuh pada ujian tertulis (Verona et al., 2023). Di Indonesia, langkah seperti Kurikulum Merdeka bisa dilihat sebagai respons konkret. Ada ruang diferensiasi, ada fleksibilitas, dan ada penekanan pada profil pelajar Pancasila. Namun, kalau melihat praktik di kelas, ceritanya tidak selalu sesederhana itu. Masih banyak pembelajaran yang berjalan satu arah, guru menjelaskan, siswa mencatat, lalu diuji dengan soal pilihan ganda. Beberapa studi bahkan menunjukkan bahwa guru kerap kesulitan menerapkan *project-based learning* secara konsisten, apalagi jika harus merancang asesmen autentik yang benar-benar mencerminkan kemampuan siswa (Aditama et al., 2022). Keterbatasan pelatihan, beban administrasi, dan dukungan sekolah yang belum merata sering jadi penghambat yang cukup nyata.

Di sisi lain, persoalan ini bukan hal kecil. Kurikulum yang terlalu kaku, atau tidak mampu menyesuaikan diri, berisiko menghasilkan lulusan yang tidak siap menghadapi

situasi kerja yang kompleks (Kurniati et al., 2022). Keterampilan seperti berpikir kritis, bekerja dalam tim, atau menyelesaikan masalah nyata justru sulit berkembang jika pembelajaran masih terfragmentasi. Sebaliknya, ketika kurikulum dirancang lebih integratif dan adaptif, suasana belajar biasanya berubah. Siswa lebih terlibat, diskusi lebih hidup, dan tugas yang diberikan terasa lebih masuk akal karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, misalnya proyek sederhana tentang pengelolaan sampah di lingkungan sekolah atau analisis penggunaan media sosial secara bijak (Pamungkas et al., 2024). Meski begitu, menariknya, banyak kajian sebelumnya cenderung berhenti pada evaluasi kebijakan atau efektivitas model pembelajaran tertentu. Belum banyak yang benar-benar melihat bagaimana pendekatan adaptif ini membentuk struktur kurikulum secara menyeluruh, lalu menghubungkannya dengan praktik di kelas dan pengalaman belajar siswa. Di titik inilah penelitian ini mencoba mengambil posisi. Fokusnya bukan hanya pada apa yang berubah, tetapi juga bagaimana perubahan itu bekerja dan apa implikasinya terhadap efektivitas pembelajaran (Aditama et al., 2022). Harapannya, secara teoretis bisa memperjelas pentingnya alignment antara pendekatan, struktur, dan praktik. Sementara secara praktis, temuan yang dihasilkan setidaknya bisa memberi gambaran yang lebih realistis bagi pembuat kebijakan dan guru ketika merancang pembelajaran yang benar-benar relevan.

B. Metode

Penelitian ini tidak berangkat dari pengumpulan data lapangan, melainkan dari penelusuran literatur yang cukup intensif (Rizayanti & Bustam, 2023). Pendekatan yang digunakan adalah literature review dengan jenis narrative review, karena rasanya pendekatan ini memberi ruang yang lebih lentur untuk membaca fenomena yang tidak selalu rapi atau linear, terutama ketika membahas transformasi kurikulum yang konteksnya bisa sangat beragam (Waruwu, 2024). Alih-alih sekadar merangkum, prosesnya lebih ke mencoba memahami, menghubungkan, lalu menafsirkan berbagai temuan yang sudah ada. Sumber data diambil dari artikel ilmiah yang terindeks di Google Scholar dalam rentang 2020 sampai 2026, dengan kata kunci seperti transformasi kurikulum, pendekatan adaptif, *curriculum structure*, dan pembelajaran abad 21 (Fathimah et al., 2025). Pemilihan artikel tidak dilakukan secara acak. Ada semacam penyaringan awal, memilih tulisan yang metodologinya jelas dan benar-benar relevan, sambil mengesampingkan yang terlalu umum atau kurang kuat secara akademik (Dewi, 2019). Di tahap ini, pendekatan *purposive sampling* terasa cukup membantu untuk menjaga fokus kajian. Lalu, ketika satu artikel mengarah pada referensi lain yang menarik, teknik *snowball sampling* ikut digunakan, jadi proses pencarian berkembang secara organik, tidak kaku.

Pengumpulan data dilakukan lewat dokumentasi, tapi bukan sekadar mengumpulkan lalu menumpuk (Santosa et al., 2019). Setiap artikel dibaca, dikelompokkan, lalu dipetakan berdasarkan tema, metode, dan hasil temuan. Untuk menjaga agar analisis tidak bias pada satu sudut pandang, dilakukan triangulasi sumber, membandingkan studi dengan konteks yang berbeda, misalnya antara penelitian di sekolah perkotaan dan daerah, atau antara pendekatan kebijakan dan praktik di kelas (Triwiyanto et al., 2024). Selain itu, seluruh proses penelusuran dan seleksi dicatat dalam bentuk audit trail, sehingga alurnya tetap transparan dan bisa ditelusuri kembali jika diperlukan. Pada tahap analisis, digunakan pendekatan tematik dengan mengacu pada model interaktif Miles dan Huberman (Santosa et al., 2019). Prosesnya dimulai dari *open coding*, mencoba menangkap pola awal seperti bagaimana struktur kurikulum berubah atau bagaimana asesmen mulai bergeser. Setelah itu, dilanjutkan dengan *axial coding* untuk melihat hubungan antar tema, semacam

menyusun potongan-potongan kecil menjadi gambaran yang lebih utuh. Analisis berjalan bolak-balik, tidak langsung selesai dalam satu tahap (Ru'iyah & Masduki, 2022). Ada momen di mana temuan terasa belum cukup kuat, lalu kembali ke literatur, membaca ulang, dan menyesuaikan interpretasi. Dari situ, perlahan terbentuk sintesis yang tidak hanya menjelaskan apa yang berubah, tetapi juga mengapa dan bagaimana perubahan itu berdampak pada pembelajaran secara keseluruhan.

C. Temuan dan Diskusi

Hasil pembacaan terhadap berbagai literatur mulai memperlihatkan pola yang cukup jelas, meskipun tidak selalu seragam (Perdana & Mukhlis, 2024). Ada semacam pergeseran dalam cara kurikulum disusun ketika pendekatan adaptif mulai diterapkan. Perubahannya tidak berhenti pada tataran konsep, tetapi masuk ke hal-hal yang lebih konkret. Cara materi diorganisasi, misalnya, tidak lagi sekadar mengikuti urutan bab dalam buku teks. Di beberapa studi, guru mulai menyusun pembelajaran berbasis tema yang dekat dengan kehidupan siswa, seperti isu lingkungan sekolah atau penggunaan teknologi sehari-hari, lalu mengaitkannya dengan beberapa mata pelajaran sekaligus (Irma & Lena, 2022). Di titik ini, struktur kurikulum terasa lebih cair, tidak kaku, dan cenderung mengikuti kebutuhan belajar siswa, bukan sebaliknya. Pendekatan seperti ini membuat capaian kompetensi menjadi pusat perhatian, bukan lagi sekadar penyelesaian materi.

Di sisi lain, praktik integrasi pembelajaran juga semakin sering muncul, terutama melalui *project-based learning* dan kerja kolaboratif. Siswa tidak hanya diminta memahami konsep, tetapi juga menggunakannya dalam situasi yang lebih nyata. Bayangkan satu proyek sederhana tentang pengelolaan sampah di sekolah (Sahron & Mulyana, 2022). Di situ, siswa bisa menggabungkan pengetahuan sains, matematika, bahkan bahasa untuk menyusun laporan atau presentasi. Pendekatan seperti ini membuat pembelajaran terasa lebih utuh, meskipun tentu saja tidak selalu mudah dijalankan. Fleksibilitas waktu juga mulai terlihat sebagai bagian dari perubahan ini. Jadwal yang biasanya kaku perlahan digeser, memberi ruang bagi proses belajar yang lebih mendalam, walau dalam praktiknya masih sering terbentur aturan administratif. Lalu, soal evaluasi, ada kecenderungan bergeser ke asesmen autentik. Portofolio, presentasi proyek, dan refleksi diri mulai digunakan, meski belum sepenuhnya konsisten. Beberapa guru masih kembali ke tes tertulis karena alasan praktis, seperti keterbatasan waktu atau beban administrasi yang cukup berat (Widiatsih et al., 2020). Dari sini terlihat bahwa transformasi struktur kurikulum bukan proses yang sederhana. Ia bergerak, tapi tidak selalu mulus, dan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kesiapan guru, budaya sekolah, hingga sejauh mana kebijakan benar-benar didukung di lapangan.

Kalau ditarik ke ranah teoretis, temuan ini sebenarnya menguatkan satu hal yang sudah lama dibicarakan, meski mungkin belum selalu dipraktikkan dengan konsisten. Pendekatan dalam pengembangan kurikulum memang tidak berdiri sendiri; ia langsung membentuk struktur, lalu berlanjut ke cara pembelajaran dijalankan di kelas (Herbimo, 2016). Dalam kerangka *competency-based curriculum*, misalnya, keselarasan antara tujuan, materi, dan evaluasi bukan sekadar ideal, tapi jadi syarat dasar agar pembelajaran benar-benar bekerja. Beberapa studi yang dibaca juga menunjukkan arah yang sama. Ketika pendekatan integratif diterapkan, pembelajaran terasa lebih relevan bagi siswa, tidak lagi terlepas dari realitas yang mereka hadapi sehari-hari. Hal serupa terlihat pada penggunaan *project-based learning*. Siswa tidak hanya mengerjakan tugas, tetapi belajar bernegosiasi dalam kelompok, membagi peran, bahkan menghadapi situasi ketika rencana awal tidak berjalan sesuai harapan (Sahron & Mulyana, 2022). Di

situ, kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi berkembang secara lebih alami, bukan dipaksakan.

Meski begitu, ada jarak yang cukup terasa antara desain kurikulum dan praktiknya. Di atas kertas, banyak hal terlihat rapi dan menjanjikan. Namun, ketika masuk ke ruang kelas, situasinya sering lebih kompleks. Tidak semua guru merasa siap, dan sebagian masih mengandalkan cara mengajar yang sudah lama digunakan karena terasa lebih aman atau lebih mudah dikendalikan (Sudianto & Kisno, 2021). Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa praktik pendidikan tidak hanya ditentukan oleh kebijakan, tetapi juga oleh kebiasaan, pengalaman, bahkan budaya kerja di sekolah. Dalam konteks ini, perubahan kurikulum tampaknya tidak cukup jika hanya bersifat teknis. Ada dimensi sosiokultural yang ikut bermain, yang kadang justru lebih sulit diubah (Sudirman, 2019). Dari sisi kontribusi, penelitian ini membantu memperjelas bahwa struktur kurikulum pada dasarnya adalah cerminan dari pendekatan yang dipilih. Ketika pendekatan adaptif digunakan, struktur yang muncul cenderung lebih fleksibel dan terbuka terhadap kebutuhan siswa. Namun di saat yang sama, terlihat juga bahwa keberhasilan tidak berhenti pada desain. Implementasi menjadi titik krusial yang sering menentukan apakah perubahan itu benar-benar berdampak atau hanya berhenti sebagai dokumen kebijakan. Karena itu, pendekatan yang lebih menyeluruh terasa penting, menghubungkan kebijakan, praktik mengajar, dan konteks sosial yang melingkupinya. Dari sisi praktis, ada kebutuhan yang cukup jelas untuk memperkuat kapasitas guru, bukan hanya melalui pelatihan sesaat, tetapi proses yang berkelanjutan dan relevan dengan tantangan nyata di kelas. Lingkungan sekolah juga perlu didorong menjadi lebih kolaboratif, sehingga integrasi antar mata pelajaran tidak berjalan sendiri-sendiri. Ke depan, rasanya penting untuk mendengar langsung pengalaman guru dan siswa di lapangan, karena dari situlah gambaran yang lebih utuh tentang implementasi kurikulum adaptif bisa benar-benar dipahami.

D. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan adaptif mendorong perubahan nyata dalam struktur kurikulum. Kurikulum menjadi lebih fleksibel, terbuka, dan relevan dengan kebutuhan siswa. Materi tidak lagi disusun secara kaku, tetapi dikaitkan dengan konteks nyata seperti isu lingkungan dan kebiasaan digital siswa. Integrasi antar mata pelajaran mulai berkembang, diikuti pengaturan waktu belajar yang lebih luwes. Asesmen juga bergeser ke arah autentik dengan menilai proses dan hasil belajar. Namun, efektivitasnya belum merata. Kesiapan guru, budaya kerja sekolah, dan dukungan institusi sangat memengaruhi implementasi di lapangan.

Secara teoretis, temuan ini menegaskan bahwa struktur kurikulum selalu mencerminkan pendekatan yang mendasarinya. Keselarasan antara tujuan, materi, dan evaluasi membuat pembelajaran lebih bermakna. Secara praktis, penguatan kapasitas guru menjadi kebutuhan utama, baik melalui pelatihan maupun kolaborasi antar pendidik. Sistem evaluasi perlu dibuat lebih adaptif dan tidak membebani. Di tingkat kebijakan, diperlukan dukungan konsisten seperti pelatihan berkelanjutan dan pengurangan beban administratif. Meski berbasis literature review, penelitian ini membuka peluang studi lapangan untuk memahami implementasi secara lebih komprehensif.

E. Ucapan terima kasih

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang, secara langsung maupun tidak, ikut berperan dalam proses penyusunan artikel ini. Bimbingan dari dosen pembimbing dan pengampu mata kuliah terasa cukup

menentukan, terutama ketika arah kajian sempat terasa tidak terlalu jelas di awal. Masukan yang diberikan, kadang sederhana tapi tepat sasaran, membantu penulis melihat kembali fokus penelitian dengan lebih jernih. Di saat yang sama, kontribusi para peneliti melalui artikel-artikel ilmiah yang digunakan sebagai rujukan juga sangat berarti. Tanpa karya-karya tersebut, rasanya sulit membangun analisis yang cukup kuat dalam kerangka literature review.

Dukungan dari institusi juga patut diapresiasi, terutama dalam hal akses terhadap database jurnal dan sumber literatur yang relevan. Hal seperti ini sering dianggap sepele, padahal sangat berpengaruh pada kedalaman kajian yang bisa dilakukan. Selain itu, diskusi dengan rekan-rekan, baik yang terjadi secara formal maupun santai, ikut memberi warna dalam proses berpikir. Ada momen ketika kritik kecil justru membuka sudut pandang baru yang sebelumnya tidak terpikirkan. Meski demikian, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Beberapa keterbatasan mungkin belum sepenuhnya teratasi. Karena itu, masukan dan saran yang konstruktif akan sangat membantu untuk pengembangan penelitian selanjutnya

F. Pernyataan kontribusi penulis

Seluruh proses dalam penelitian dan penulisan artikel ini pada dasarnya dikerjakan secara mandiri oleh penulis, mulai dari tahap awal hingga akhir. Perumusan ide tidak muncul begitu saja, tetapi melalui beberapa kali penyesuaian sebelum akhirnya menemukan fokus yang dirasa cukup relevan. Desain penelitian kemudian disusun dengan mempertimbangkan pendekatan yang paling sesuai, dilanjutkan dengan penelusuran dan seleksi literatur yang kadang cukup menyita waktu, terutama ketika harus memilah mana sumber yang benar-benar layak digunakan. Setelah itu, proses analisis dan sintesis dilakukan secara bertahap, tidak selalu langsung menemukan pola yang jelas, sehingga perlu membaca ulang dan menghubungkan berbagai temuan. Penulisan naskah juga berlangsung dalam beberapa tahap revisi, termasuk peninjauan ulang secara kritis untuk memastikan isi tetap akurat dan selaras dengan kaidah academic writing yang berlaku.

G. References

- Aditama, M. G., Shofyana, M. H., Muslim, R. I., Pamungkas, M. I., & Susiati, S. (2022). Peningkatan Kompetensi Guru dalam Project Based Learning melalui Temu Pendidik Daerah. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(1), 90–98. <https://doi.org/10.23917/bkkndik.v4i1.18215>
- Cahyaningsih, A., Ramadhani, L., Aulia, H. R., Alwi, N. A., & Ningsih, Y. (2025). Transformasi Kurikulum dalam Menghadapi Tantangan Pendidikan Abad 21. *Jurnal Nakula Pusat Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 3(3), 352–367. <https://doi.org/10.61132/nakula.v3i3.1845>
- Dewi, D. R. (2019). Pengembangan Kurikulum Di Indonesia Dalam Menghadapi Tuntutan Abad Ke-21. *As-Salam Jurnal Studi Hukum Islam & Pendidikan*, 8(1), 1–22. <https://doi.org/10.51226/assalam.v8i1.123>
- Fathimah, L., Sofwan, M., Pratama, I. P., & Halimah, S. (2025). Transformasi Kurikulum Indonesia: Adaptasi Kebijakan Pendidikan di Era Globalisasi Melalui Kurikulum Merdeka dan Integrasi Deep Learning. *Tarbiatuna Journal of Islamic Education Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.47467/tarbiatuna.v5i2.8836>
- Herbimo, W. (2016). Kurikulum Bukan Senjata Pamungkas Keberhasilan Pendidikan. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 18(2). <https://doi.org/10.21831/jwuny.v18i2.10008>
- Irma, D. F., & Lena, M. S. (2022). Peningkatan Hasil Pembelajaran Tematik Terpadu Menggunakan Pendekatan Ivalue Clarification Technique (Vct) Model Matriks Di

- Sekolah Dasar. *Jurnal Handayani*, 13(1), 86.
<https://doi.org/10.24114/jh.v13i1.36006>
- Kurniati, P., Kelmaskouw, A. L., Deing, A., Bonin, B., & Haryanto, B. A. (2022). Model Proses Inovasi Kurikulum Merdeka Implikasinya Bagi Siswa Dan Guru Abad 21. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 408–423. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1516>
- Pamungkas, A. S., Rukhmana, T., Zahlimar, Z., Kadirun, K., Dahlan, M. Z., & Wardany, K. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Journal on Education*, 6(4), 19647–19656. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i4.5991>
- Perdana, P. M., & Mukhlis, M. (2024). Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca Siswa Di SD Darel Hikmah. *Jurnal Konfiks*, 10(2), 45–54. <https://doi.org/10.26618/konfiks.v10i2.13907>
- Rizayanti, H., & Bustam, B. M. R. (2023). Evaluasi Pendidikan Akhlak di Masa Pandemi Sesuai dengan Pandangan Imam Al-Ghazali. *EDUKATIF JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(4), 1727–1738. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i4.4752>
- Ru'iyah, S., & Masduki, Y. (2022). Model Pembelajaran Akidah Akhlak Pada Sistem Pendidikan Daring Di Masa Covid-19. *Idaarah Jurnal Manajemen Pendidikan*, 6(1), 86–100. <https://doi.org/10.24252/idaarah.v6i1.27816>
- Sahron, A., & Mulyana, D. (2022). Pengaruh Model Belajar Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Listrik. *JEVTE Journal of Electrical Vocational Teacher Education*, 2(1), 44. <https://doi.org/10.24114/jevte.v2i1.35883>
- Santosa, E., Nugroho, P. J., & Siram, R. (2019). Implementasi Gerakan Literasi Sekolah. *Equity In Education Journal*, 1(1), 56–61. <https://doi.org/10.37304/eej.v1i1.1553>
- Sudianto, S., & Kisno, K. (2021). Potret kesiapan guru sekolah dasar dan manajemen sekolah dalam menghadapi asesmen nasional. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 9(1), 85–97. <https://doi.org/10.21831/jamp.v9i1.39260>
- Sudirman, H. (2019). Strategi Implementasi Kurikulum: Suatu Kajian Perspektif Teori Di Sekolah Dasar. *Adaara Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2), 936–951. <https://doi.org/10.35673/ajmpi.v9i2.428>
- Triwiyanto, T., Kusumaningrum, D. E., & Sobri, A. Y. (2024). Hambatan Implementasi Sistem Manajemen Akuntabilitas Di Sekolah Dasar Negeri. *Scholaria Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 14(2), 119–132. <https://doi.org/10.24246/j.js.2024.v14.i2.p119-132>
- Verona, R., Ariyanti, S. N., Gidion, G., Bahari, Y., & Warneri, W. (2023). Penerapan Teori Difusi Inovasi pada Perkembangan Kurikulum Pendidikan di Indonesia. *EDUKATIF JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(6), 2569–2581. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5870>
- Waruwu, M. (2024). Pendekatan Penelitian Kualitatif: Konsep, Prosedur, Kelebihan dan Peran di Bidang Pendidikan. *Afeksi Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 5(2), 198–211. <https://doi.org/10.59698/afeksi.v5i2.236>
- Widiatsih, A., Wulandari, R., & Mu'arif, S. (2020). Pemanfaatan Google Classroom dalam Penilaian Autentik Studi Kasus SD Negeri Sidomulyo 05 Silo Kabupaten Jember. *Rekayasa*, 13(2), 187–196. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.5904>