

IMPLEMENTASI METODE SCRUM UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DI KONTRAKTOR PERTAMBANGAN PADA PT. PAMAPERSADA NUSANTARA

Surya Andika Saputra, S.T.¹; Ir. Putu Dana Karningsih, S.T., M.Sc.Eng., IPU²;

Ir. Aqli Mursadin, ST., MT., PhD., IPU.³

Program Studi Program Profesi Insinyur Sekolah Interdisiplin Manajemen Dan Teknologi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

surya.andikasaputra29@gmail.com; dana@ie.its.ac.id; a.mursadin@ulm.ac.id

Abstrak (Indonesia)

Metode *Scrum in Operation* (SiO) terbukti efektif dalam meningkatkan produktivitas alat gali muat EX2600 di area pertambangan pit SMD. Penerapan *Daily Scrum*, *Sprint Planning*, dan *Sprint Review* mendorong kolaborasi tim, transparansi data, serta perbaikan proses secara berkelanjutan. Parameter operasional seperti *loading time*, *empty stop time*, dan *load stop time* mengalami perbaikan signifikan, yang berdampak langsung pada pencapaian produktivitas yang mendekati target. Nilai-nilai etika profesi dan profesionalisme berperan penting dalam menjaga integritas, keselamatan kerja, dan keberlanjutan selama praktik berlangsung.

Sejarah Artikel

Submitted: 7 Juli 2025

Accepted: 13 Juli 2025

Published: 14 Juli 2025

Kata Kunci

Produktivitas alat gali muat di kontraktor pertambangan pada pt. Pamapersada nusantara

PENDAHULUAN

Penurunan harga batu bara global akibat transisi energi dan kebijakan dekarbonisasi menjadi tantangan besar bagi sektor pertambangan. PT. Pamapersada Nusantara sebagai kontraktor utama perlu meningkatkan efisiensi operasional agar tetap kompetitif. Salah satu alat berat yang menjadi perhatian adalah *hydraulic excavator* EX2600 yang beroperasi di pit SMD milik PT. Kideco Jaya Agung. Alat ini menunjukkan produktivitas yang belum mencapai target selama Maret–Mei 2025, disebabkan oleh waktu siklus kerja yang panjang dan efisiensi pemuatan yang rendah.

Tabel 1. *Performance Existing EX2600*

Bulan	Produktivitas (HiG)		Loading Time (HiB)		Empty Stop Time (HiB)		Loading Stop Time (HiB)	
	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual
Maret	1200	1016	1.3	1.6	1.0	1.3	1.0	0.8
April	1200	994	1.3	1.5	1.0	1.2	1.0	1.0
Mei	1200	1066	1.3	1.4	1.0	0.9	1.0	1.0

Berdasarkan data tabel 1., produktivitas aktual EX2600 selalu di bawah target 1200 HiG, dengan angka tertinggi hanya 1066 HiG. Permasalahan seperti *loading time* dan *empty stop time* yang tinggi, serta kendala medan kerja, turut berkontribusi pada rendahnya output. Hal ini menunjukkan perlunya evaluasi menyeluruh terhadap proses kerja dan koordinasi antar alat untuk mengoptimalkan produktivitas secara keseluruhan.

Sebagai solusi, praktik keinsinyuran ini mengadopsi pendekatan *Scrum in Operation* (SiO), yaitu adaptasi metode *Scrum* ke dalam konteks operasional pertambangan. SiO menekankan kolaborasi tim, transparansi, dan perbaikan berkelanjutan melalui tahapan *Sprint Planning*, *Daily Scrum*, *Sprint Review*, dan *Sprint Retrospective*. Metode ini diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan lintas fungsi, mengurangi waktu henti alat, dan mendorong pencapaian produktivitas yang optimal.

Sehingga rumusan masalah pada penelitian ini adalah.

1. Bagaimana analisa produktivitas actual alat berat EX 2600 dalam kegiatan penambangan *overburden* di PIT SMD PT. Kideco Jaya Agung?
2. Bagaimana penerapan metode Scrum sebagai pendekatan manajemen operasional berbasis kolaborasi dan iterasi untuk memperbaiki alur kerja pengoperasian?

Sedangkan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui analisa produktivitas actual alat berat EX 2600 dalam kegiatan penambangan *overburden* di PIT SMD PT. Kideco Jaya Agung Menerapkan metode Scrum untuk efisiensi operasional.
2. Mengetahui penerapan metode Scrum sebagai pendekatan manajemen operasional berbasis Ruang lingkup praktik dibatasi pada aktivitas pemuatan material menggunakan EX2600 selama periode observasi yang tersedia. Manfaat utama dari kegiatan ini mencakup peningkatan produktivitas, efisiensi waktu kerja, serta penguatan budaya kerja profesional dan etis.

Kajian Pustaka

Industri pertambangan merupakan sektor strategis yang menopang pembangunan ekonomi, mencakup eksplorasi, penambangan, pengolahan, hingga pasca-tambang. Kegiatan ini harus dilaksanakan secara bertanggung jawab sesuai regulasi seperti UU No. 4/2009 yang telah diperbarui menjadi UU No. 3/2020. Tambang batubara, sebagai fokus utama, dieksploitasi dengan memperhatikan efisiensi dan keberlanjutan.

Produktivitas diukur berdasarkan volume material yang dipindahkan per satuan waktu (misalnya ton/jam). Penggunaan alat berat seperti EX2600 penting untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan tambang. Faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas mencakup.

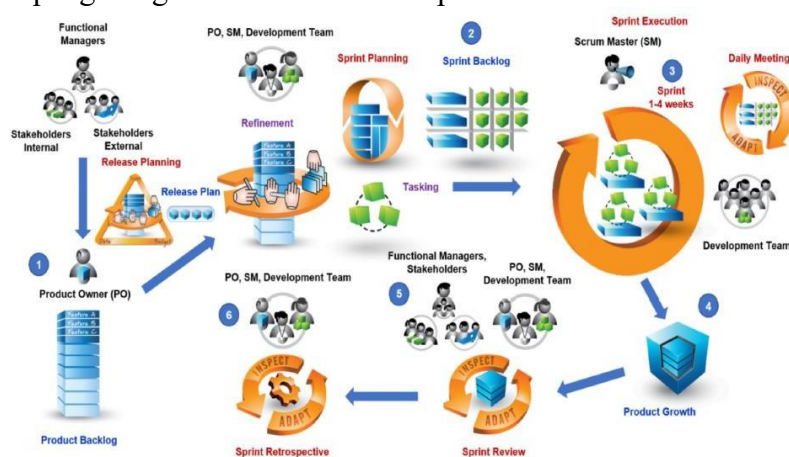
- a. Jenis Material: Batuan keras menurunkan efisiensi alat gali dibanding material ringan seperti *overburden*.
- b. Waktu Hambatan: Hambatan dapat bersumber dari kondisi alam (cuaca, medan) maupun faktor manusia (disiplin kerja, SOP).
- c. Waktu Siklus (*Cycle Time*): Semakin pendek waktu edar, semakin tinggi kapasitas produksi.
- d. *Fill Factor & Swell Factor*: Menunjukkan efisiensi muatan alat dan perubahan volume material setelah digali.
- e. Efisiensi Kerja: Perbandingan antara waktu kerja efektif terhadap waktu kerja tersedia.

Scrum adalah *framework* manajemen kerja interatif yang awalnya dikembangkan untuk pengembangan perangkat lunak, namun kini digunakan lintas sektor, termasuk pertambangan. *Scrum* didasari oleh tiga pilar: transparansi, inspeksi, dan adaptasi, serta lima nilai utama: komitmen, fokus, keberanian, keterbukaan, dan rasa hormat. Tahapan *Scrum* meliputi: *Sprint Planning*, *Daily Scrum*, *Sprint Review*, dan *Sprint Retrospective*. Dalam konteks industri, diterapkan sebagai *Scrum in Operation* (SiO) yang menggabungkan praktik *Scrum* dengan aktivitas operasional seperti penjadwalan kerja, evaluasi performa alat, dan koordinasi lintas fungsi secara harian. (Schwaber & Sutherland, 2023 – *The Scrum Guide*TM)

Dalam *Scrum*, unit yang paling mendasar adalah *Scrum team* yang terdiri dari *Scrum master*, *product owner* dan *developers*. Seorang *Scrum master* bertanggung jawab menjaga lingkungan di mana *product owner* mengurutkan pekerjaan untuk masalah kompleks ke dalam *product backlog*. *Scrum team* mengubah sebagian pekerjaan yang dipilih supaya terdapat

peningkatan selama satu periode Sprint. Scrum team dan para pemangku kepentingan memeriksa hasil serta menyesuaikan untuk sprint berikutnya (Solihin et al., 2024)

Menurut penelitian Aldi Muhammad Taufiq, dkk dengan judul penelitian Perancangan Sistem Monitoring Operasional Alat Berat di PT Pamapersada Nusantara Menggunakan Metode Agile Scrum (2025) Metode pengembangan yang digunakan adalah Agile Scrum, dengan pembagian proses kerja ke dalam *sprint* untuk memungkinkan evaluasi dan perbaikan berkelanjutan berdasarkan kebutuhan pengguna. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi berbasis Android bernama MineTrack, yang mampu memantau aktivitas operasional alat berat secara real-time dengan memanfaatkan teknologi GPS untuk pelacakan lokasi serta SQLite untuk pengelolaan data. Kesimpulannya, aplikasi MineTrack meningkatkan akurasi pemantauan operasional alat berat, mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam manajemen alat berat di industri pertambangan, serta berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan pengurangan risiko kesalahan operasional.



Gambar 1. Proses Scrum (Mayo-Alvarez et al., 2024)

Proses kerja dalam kerangka Scrum yang menggambarkan alur iteratif dan kolaboratif dalam pengembangan produk. Proses dimulai dari penyusunan *product backlog* oleh *product owner* (PO) berdasarkan masukan dari *stakeholder* internal dan eksternal, dilanjutkan dengan *release planning* dan *refinement* bersama Scrum Master (SM) dan tim pengembang untuk menentukan prioritas backlog. Kemudian, backlog dipilih untuk membentuk sprint backlog dalam fase perencanaan sprint, yang menjadi dasar pelaksanaan sprint (berdurasi 1–4 minggu). Selama *sprint*, dilakukan *daily meeting* yang difasilitasi oleh Scrum master untuk memantau progres tim. Setelah sprint selesai, dilakukan *sprint review* untuk mengevaluasi produk yang telah dikembangkan dan *sprint retrospective* untuk merefleksikan proses kerja tim. Siklus ini terus berulang hingga menghasilkan *product growth* yang bertahap dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan (Maret–Juni 2025) di PT. Kideco Jaya Agung, Kalimantan Timur, dengan waktu kerja 6 hari/minggu. Fokus penelitian diarahkan pada alat berat EX2600 untuk menganalisis dan meningkatkan produktivitas menggunakan metode *Scrum in Operation* (SiO). Observasi dilakukan pada aktivitas: *Daily Scrum* harian; Pengisian *Sprint Backlog*; dan Monitoring parameter: *loading time*, *empty stop time*, *load stop time*.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang telah dikumpulkan dari hasil observasi, studi dokumen, wawancara, dan data historis diolah secara sistematis untuk mendukung analisis dalam penelitian ini. Pengolahan data dilakukan dengan mengklasifikasikan informasi berdasarkan pada kategori aktivitas dalam metode Scrum, misalnya perencanaan Sprint, perjalanan daily meeting, dan pengisian Sprint Backlog. Data kuantitatif seperti produktivitas alat berat ekskavator sebelum dan sesudah penerapan Scrum dianalisis dengan metode komparatif untuk mengetahui perbedaan signifikan yang terjadi. Hasil dari proses pengolahan data ini menjadi dasar dalam mengevaluasi dampak implementasi metode Scrum terhadap peningkatan produktivitas alat gali muat di proyek yang diteliti.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah.

- a. *Scrum Backlog*: Mendokumentasikan aktivitas, PIC, indikator keberhasilan, dan tools pengendalian.
- b. *Sprint Goal*: Memuat indikator utama (HiB/HiG), target rencana vs realisasi, dan grafik capaian.
- c. Uraian Kegiatan Penelitian: Rincian aktivitas mingguan selama 16 minggu praktik, dari tahap pengenalan, pembentukan tim, hingga evaluasi dan laporan akhir.
Implementasi Scrum dilakukan secara sistematis melalui langkah-langkah berikut:
 - a. Pembentukan Tim
 - *Product Owner* (PO): Penentu arah dan prioritas kerja
 - *Scrum Master* (SM): Fasilitator dan penghubung antar fungsi
 - *Scrum Team*: Operator, pengawas, dan analis
 - b. Penetapan *Product Goal* dan MA (*Mandatory Activity*)
Contoh MA: pengurangan *loading time*, *empty stop time*, atau perbaikan koordinasi shift.
 - c. *Sprint Planning*
Tim menetapkan:
 - *Sprint Goal*: Target jangka pendek tiap sprint
 - *Sprint Backlog*: Rencana aktivitas harian, PIC, tools, dan indikator performa
 - d. Pelaksanaan *Daily Scrum*
Dilakukan tiap hari (15 menit) untuk:
 - Mengevaluasi progres
 - Mengidentifikasi hambatan
 - Menyesuaikan backlog harian
 Evaluasi dan Refleksi
 - a. *Sprint Review*
Sesi evaluasi hasil sprint bersama stakeholders. Menilai pencapaian sprint goal dan menetapkan perbaikan.
 - b. *Sprint Retrospective*
Refleksi internal tim untuk meningkatkan proses dan kerja tim. Fokus pada:
 - Apa yang berjalan baik
 - Apa yang perlu diperbaiki
 - Tindakan konkret untuk sprint berikutnya
 Scrum Artefak
Artefak utama Scrum meliputi:
 - MA *Backlog*: Tujuan jangka menengah
 - *Sprint Backlog*: Aktivitas prioritas
 - *Increment*: Capaian konkret per sprint

HASIL PENELITIAN

Penelitian diarahkan pada alat gali-muat EX2600 dengan kapasitas bucket 17 m³, yang berperan penting dalam kegiatan *overburden removal*. Metode *Scrum in Operation* (SiO) diterapkan dalam konteks kerja lapangan. Proses ini terdiri dari tahapan utama:

- Sprint Planning: Penetapan *product goal*, mandatory activity, dan target indikator.
- Daily Scrum: Dilaksanakan setiap pagi untuk mengevaluasi progres harian.
- Sprint Review: Mengevaluasi hasil dan hambatan mingguan.
- Sprint Retrospective: Refleksi internal tim terhadap proses dan kolaborasi.

Praktik harian mencakup pengisian *Sprint Backlog*, observasi parameter performa, serta analisis langsung atas *loading time*, *empty stop time*, dan *load stop time*.

Peningkatan Produktivitas

Penerapan Scrum menunjukkan tren perbaikan performa selama bulan Maret–Juni 2025:

- Produktivitas (HiG) meningkat secara signifikan di bulan Juni.
- *Loading Time* & *Empty Stop Time* mengalami penurunan, menunjukkan efisiensi waktu siklus.
- *Load Stop Time* cenderung stabil meskipun ada variasi kecil antar minggu.

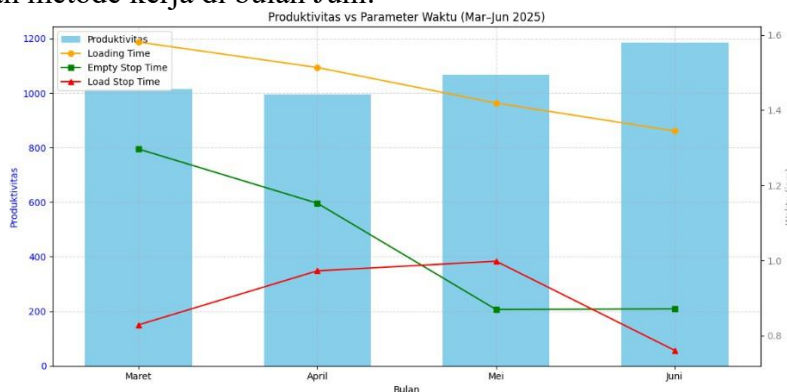
Peningkatan ini didukung oleh keterlibatan aktif tim lapangan dan pemanfaatan *Scrum* artefak sebagai alat bantu koordinasi.

Perbandingan Kinerja Sebelum dan Sesudah Scrum

	Maret	April	Mei	Juni
Productivity	1016	994	1066	1184
Loading Time	1,6	1,5	1,4	1,3
Empty Stop Time	1,3	1,2	0,9	0,9
Load Stop Time	0,8	1,0	1,0	0,8

Tabel 2 Data Produktivitas dan Parameter (Maret–Juni 2025)

Untuk mengevaluasi perkembangan kinerja operasional, dilakukan analisis perbandingan antara data bulan Maret hingga Mei dengan data bulan Juni. Fokus analisis ini meliputi Produktivitas, serta tiga parameter utama yang memengaruhi efisiensi kerja yaitu *Loading Time*, *Empty Stop Time*, dan *Load Stop Time*. Perbandingan ini bertujuan untuk melihat sejauh mana peningkatan atau penurunan terjadi setelah penerapan strategi perbaikan atau penyesuaian metode kerja di bulan Juni.



Gambar 2. Grafik Produktivitas dan Parameter

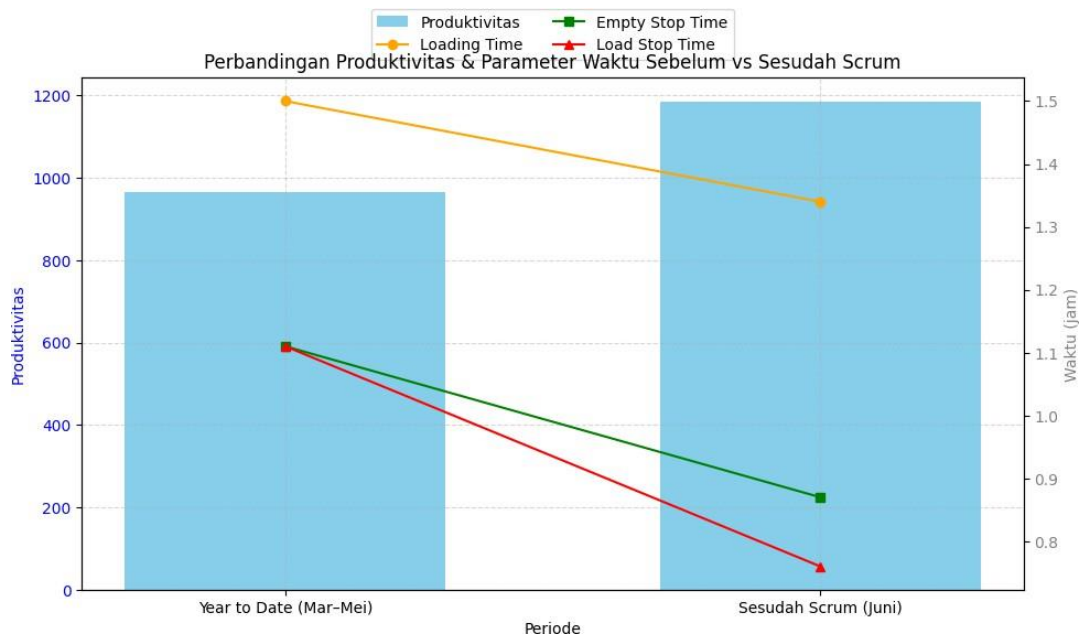
Gambar di atas menampilkan grafik tren produktivitas (HiG), menunjukkan kenaikan dari bulan ke bulan. Produktivitas sebelum Scrum: rata-rata 1025 HiG. Setelah Scrum: meningkat menjadi 1195 HiG (mendekati target 1200)

Untuk menilai efektivitas penerapan metode Scrum dalam operasional proyek, dilakukan perbandingan antara periode sebelum Scrum (bulan Maret hingga Mei 2025) dan sesudah Scrum (bulan Juni 2025). Fokus analisis mencakup Produktivitas, serta tiga parameter utama yang berkaitan dengan efisiensi waktu yaitu Loading Time, Empty Stop Time, dan Load Stop Time.

Data sebelum Scrum diambil sebagai rata-rata dari tiga bulan (Maret, April, dan Mei), sedangkan data sesudah Scrum diambil dari hasil aktual bulan Juni. Perbandingan ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak nyata dari Scrum terhadap kinerja lapangan.

Parameter	YtD (Mar–Mei)	Sesudah Scrum (Juni)	Selisih	Perubahan (%)
Produktivitas	964,8	1184	219.2	15.48%
Loading Time	1,5	1.34	-0.16	10.67%
Empty Stop Time	1,1	0.87	-0.23	20.91%
Load Stop Time	1,1	0.76	-0.34	30.91%

Tabel 3. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Scrum



Gambar 3. Grafik Perbandingan Sebelum dan Sesudah Scrum

Dari data tersebut, terjadi peningkatan signifikan dalam produktivitas, yaitu sebesar +15.48% dibandingkan periode sebelumnya. Penurunan nilai *Loading Time* (LT), *Empty Stop Time* (EST), dan *Load Stop Time* (LST) setelah penerapan metode Scrum merupakan indikator yang sangat positif terhadap peningkatan efisiensi kerja unit EX2600. Dalam gambar grafik, tampak bahwa *loading time* menurun dari 1,5 jam menjadi 1,34 jam (-10,67%). Ini menunjukkan bahwa proses pemuatan material menjadi lebih cepat dan efisien. Artinya, alat berat mampu memuat material dalam waktu lebih singkat, sehingga mempercepat siklus kerja keseluruhan.

Empty Stop Time turun dari 1,1 jam ke 0,87 jam (-20,91%). Ini menunjukkan bahwa waktu alat dalam kondisi kosong (*idle*) berkurang secara signifikan. Dengan kata lain, koordinasi antar alat menjadi lebih baik, sehingga alat tidak menunggu terlalu lama untuk diisi atau diarahkan. *Load Stop Time* mengalami penurunan paling besar, dari 1,1 jam menjadi 0,76

jam (-30,91%). Ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam efisiensi pengangkutan dan dumping material. Alat yang membawa muatan tidak banyak terhenti, mempercepat proses dan mengurangi waktu tidak produktif.

Ketiga penurunan waktu ini terjadi bersamaan dengan kenaikan produktivitas dari 964,8 menjadi 1184, atau meningkat 15,48%. Kombinasi visual ini menggambarkan bahwa setelah penerapan Scrum pada bulan Juni, tidak hanya output meningkat, tetapi juga waktu kerja menjadi lebih efektif dan minim pemborosan. Dengan demikian, penurunan LT, EST, dan LST dalam grafik tersebut secara langsung mencerminkan perbaikan koordinasi, komunikasi tim, dan efektivitas eksekusi di lapangan, hasil dari metode kerja Scrum yang lebih terstruktur dan kolaboratif.

PENUTUP

Kesimpulan.

1. Metode *Scrum in Operation* (SiO) terbukti efektif dalam meningkatkan produktivitas alat gali muat EX2600 di area pertambangan pit SMD.
2. Penerapan *Daily Scrum*, *Sprint Planning*, dan *Sprint Review* mendorong kolaborasi tim, transparansi data, serta perbaikan proses secara berkelanjutan.
3. Parameter operasional seperti *loading time*, *empty stop time*, dan *load stop time* mengalami perbaikan signifikan, yang berdampak langsung pada pencapaian produktivitas yang mendekati target.
4. Nilai-nilai etika profesi dan profesionalisme berperan penting dalam menjaga integritas, keselamatan kerja, dan keberlanjutan selama praktik berlangsung.

Saran

1. Replikasi metode *Scrum* disarankan untuk alat berat lain dengan *idle time* tinggi.
2. Pelatihan *Scrum* lapangan bagi operator dan pengawas perlu ditingkatkan agar pendekatan ini dapat diterapkan lebih luas.
3. Perlu penguatan budaya kerja berbasis data, evaluasi harian, dan akuntabilitas tim agar perbaikan kinerja berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dzaky, F. A., & Kurniawan, D. (2023). Implementasi Metode Agile Framework Scrum dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset Terpadu Universitas Diponegoro Modul Inventarisasi. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 14(1).
- PAMA. (2020). Standard Operation Procedure (SOP) - Scrum in Operation (SiO).
- PT. Pamapersada Nusantara. (2020). Penjelasan STD Scrum in Operation untuk Case Pertambangan. Tidak
- Solihin, M. A., Somantri, & Fergina, A. (2024). Pengembangan Sistem Resource Work Planning Produksi Transformator Menggunakan Metode SCRUM di PT. XYZ. *G- Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 1837–1847.
<https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4666>
- Smith, P. L. (1992). Professionalism: Cornerstone of Engineering. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 118(3), 258–260.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(1992\)118:3\(258\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(1992)118:3(258))