

**PENGEMBANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* MESIN FRAIS
UNIVERSAL BERBASIS APLIKASI *APPSHEET* DI LABORATORIUM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

SKRIPSI

Oleh;

Hendra Gunawan

NIM: 06121282126038

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* MESIN FRAIS
UNIVERSAL BERBASIS APLIKASI *APPSHEET* DI LABORATORIUM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

SKRIPSI

OLEH

Hendra Gunawan

NIM: 06121282126038

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Mengesahkan

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin**

Pembimbing Skripsi



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T
NIP 199208072019031017



Dr. Farhan Yadi, S.T., M.Pd
NIP 197705292008121001



**PENGEMBANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* MESIN FRAIS
UNIVERSAL BERBASIS APLIKASI *APPSHEET* DI LABORATORIUM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

SKRIPSI

OLEH

Hendra Gunawan

NIM: 06121282126038

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Telah Diujikan Dan Lulus

Hari/Tanggal: Jum'at, 11 Juli 2025

Mengesahkan

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin**



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T
NIP 199208072019031017

Pembimbing Skripsi



Dr. Farhan Yadi, S.T., M.Pd
NIP197705292008121001



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hendra Guanwann

NIM : 06121282126038

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Judul : Pengembangan *Preventive Maintenance* Mesin Frais Universal Berbasis Aplikasi *AppSheet* di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain selain saya kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim sesuai peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.17 Tahun 2010 tentang pencegahan serta penanggulangan plagiarisme di perguruan tinggi.

Indralaya, 23 Juli 2025
Pembuat Pernyataan



Hendra Gunawan
NIM. 06121282126038

PRAKATA

Skripsi yang berjudul “**Pengembangan *Preventive Maintenance* Mesin Frais Universal Berbasis Aplikasi *AppSheet* Di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin**” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Farhan Yadi, S.T., M.Pd sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP UNSRI, Ibu Prof. Dr. Sri Sumarni, M.Pd., selaku ketua jurusan ilmu pendidikan, Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T. Selaku koordinator program studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih kepada Bapak Drs. Harlin, M.Pd selaku penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua, adik dan sahabat yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk program studi Pendidikan Teknik Mesin dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Indralaya 23 Juli 2025

Penulis,



Hendra Gunawan

NIM. 06121282126038

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat, rahmat, dan ridho-Nya. Shalawat beriring salam kepada Nabi Muhammad saw karena berkat-Nyalah kita masih dapat merasakan alam yang terang benderang ini. Skripsi yang ditulis dengan judul “Pengembangan *Preventive Maintenance* Mesin Frais universal Berbasis Aplikasi *AppSheet* Di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir kuliah dan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) dalam Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Sriwijaya adalah skripsi ini. Dengan menyelesaikan skripsi ini, penulis memiliki awal baru untuk mengejar tujuan mereka.

Penulis ucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang terlibat dalam dunia perkuliahan penulis. Sebagai ungkapan terima kasih, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Terutama untuk Bapak dan Mamakku yang sangat dicintai oleh penulis, Bapakku Heriyanto dan Ibuku Rosmiati, orang tua yang luar biasa yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang mereka. Penulis memberikan karya dan gelar ini kepada Bapak dan Ibu tercinta sebagai bentuk rasa hormat, bakti, dan rasa terima kasih yang tak terhingga. Banyak orang telah memberikan kepercayaan, dukungan, dan pengorbanan kepada kedua orang tua penulis yang paling dicintai, dan mereka juga telah mendorong mereka untuk pergi ke sekolah. Bapak dan mamak harus selalu ada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis. Semoga sehat dan hidup lebih lama.
2. Untuk saudari penulis, Bunga Permata Sari, yang telah memberi inspirasi kepada penulis untuk terus memberikan contoh yang baik sebagai seorang manusia.
3. Bapak Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, dan Bapak Dr. Farhan Yadi, S.T., M.Pd., sebagai dosen pembimbing skripsi, adalah semua orang yang telah

meluangkan waktu dan pikiran mereka untuk membantu penulis membuat skripsi ini. Mereka juga telah memberikan kritik, saran, dukungan, dan bimbingan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, kemudahan, dan perlindungan kepada Ibu. Aamiin.

5. Bapak Edi Setiyo M.PD. T. sebagai dosen penasihat akademik penulis, yang juga membantu dan mendorong penulis selama perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini.
6. Setiap dosen Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan dan insentif selama proses perkuliahan.
7. Teruntuk keluarga besar penulis, diucapkan terima kasih atas doa-doa dan bantuan yang diberikan oleh Mangcik dan Bிக, Oom, Uju, Tante, dan banyak orang lain yang namanya tidak dapat disebutkan.
8. Terimakasih kepada Dendi, Fajar, Kak Rian, Kak Rolim, Yuda, Iksan, dan Buana Squad karena telah mendorong kami semua untuk bergabung.
9. Selain semua teman PTM angkatan 2021 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, semoga Allah SWT membalas semua kebajikan kalian dan memenuhi semua cita-cita dan harapan kalian. Aamiin. Semoga kita semua selalu berhasil dalam karir dan hal lain. Universitas Sriwijaya, almamater tercinta, adalah sumber kebanggaan yang tidak dapat ditandingi.
10. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada Hendra Gunawan karena telah bertahan, berjuang, dan berusaha untuk menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Anda karena tidak menyerah pada proses perkuliahan yang sulit sekalipun, dan karena skripsi ini telah menjadi pencapaian yang patut dibanggakan untuk saya sendiri.

MOTTO

**“JALAN MENUJU KESUKSESAN IALAH USAHA DAN
WAKTU, TIDAK ADA YANG INSTAN. PERLAHAN TAPI PASTI
DAN ITU MEMBUAT SEBUAH PERJALANAN MENCAPAI
CITA-CITA AKAN SEMAKIN BERMAKNA”**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dari Pengembangan	4
1.5 Manfaat dari Pengembangan	4
1.6 Spesifikasi Produk yang dikembangkan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Pengembangan (<i>Development</i>)	6
2.1.2 Media Pembelajaran.....	7
2.1.3 Perawatan (<i>Maintenance</i>)	12
2.1.4 <i>Preventive Maintenance</i>	16
2.1.5 <i>Preventive Maintenance</i> Berbasis <i>AppSheet</i>	18

2.1.6 <i>Milling Machine</i> (Frais)	26
2.1.7 <i>AppSheet</i>	30
2.1.8 <i>Google Sheet</i>	31
2.1.9 Aplikasi	32
2.1.10 Evaluasi Kegunaan <i>Preventive Maintenance</i>	33
2.2 Kajian Revelan	34
2.3 Kerangka Berfikir	36
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Metode Penelitian	39
3.2 Asumsi Pengembangan	40
3.3 Prosedur Pengembangan	40
3.4 Desain Uji Coba Produk	44
3.5 Teknik dan Instrumen pengumpulan data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	54
4.1 Hasil Pengembangan Produk Awal	54
4.2 Hasil Uji Coba Produk	80
4.3 Revisi Produk	88
4.4 Kajian Produk Akhir	91
4.5 Keterbatasan Produk	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penerapan Keselamatan Kerja.....	18
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar (KD) <i>Preventive maintenance</i> berbasis <i>AppSheet</i> .	19
Tabel 2.3 Cara Instalasi <i>AppSheet</i> di <i>Smartphone</i>	23
Tabel 3.1 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi	45
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Ahli Media	46
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Kpraktisan.....	46
Tabel 3.4 Kisi-kisi wawancara pra penelitian	47
Tabel 3.5 Kategori	48
Tabel 3.6 Skala Guttman	49
Tabel 3.7 Kriteria Skor	49
Tabel 3.8 Gradasi Skala Likert.....	51
Tabel 3.9 Interval Tingkat Kevadilan.....	51
Tabel 3.10 Gradasi Skala Likert.....	52
Tabel 3.11 Skala Kesuksesan Metode <i>Maintenance Preventive</i> menggunakan <i>Smartphone</i> berbasis <i>AppSheet</i>	53
Tabel 4.1 Soal Prapenelitian.....	54
Tabel 4.2 Jumlah Keseluruhan Penilaian Presentase	55
Tabel 4.3 <i>Story Board Preventive Maintenance</i> Aplikasi Berbasis <i>AppSheet</i>	57
Tabel 4.4 Validasi Materi	78
Tabel 4.5 Validasi Media	78
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Materi	80
Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Media.....	81
Tabel 4.8 Hasil <i>One To One</i>	83
Tabel 4.9 Skor Individu <i>One To One</i>	83
Tabel 4.10 Hasil <i>Small group</i>	85
Tabel 4.11 Skor Individu <i>Small group</i>	85
Tabel 4.12 Hasil <i>Field Test</i>	87
Tabel 4.13 Skor Individu <i>Field Test</i>	87
Tabel 4.14 Revisi Produk Ahli Materi	89
Tabel 4.15 Revisi Produk Ahli Media.....	90

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model konseptual <i>USE Questionnaire</i>	11
Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir	38
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian Model 4D	40
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian	43
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> pembuatan aplikasi <i>AppSheet</i>	56
Gambar 4.2 Pilihan <i>Database</i>	63
Gambar 4.3 Pembuatan <i>spreadsheet</i> di <i>Google sheets</i>	63
Gambar 4.4 Upload File <i>Spreadsheets</i>	64
Gambar 4.5 Pembuatan Aplikasi Baru	64
Gambar 4.6 Menu Pengaturan <i>AppSheet</i>	64
Gambar 4.7 Pengaturan <i>Type</i> pada <i>column Akun</i>	65
Gambar 4.8 Pengaturan <i>User Settings</i>	65
Gambar 4.9 Pengaturan <i>Data Validity</i>	65
Gambar 4.10 Atur <i>Show if Usersettings</i>	66
Gambar 4.11 Tampilan <i>Login</i> dan <i>Register</i>	66
Gambar 4.12 Membuat <i>Header</i>	67
Gambar 4.13 Membuat <i>Slice</i>	67
Gambar 4.14 Menambah <i>Data</i>	68
Gambar 4.15 Tambahkan <i>Table</i> Yang Akan Dimasukan.....	68
Gambar 4.16 Pengaturan <i>Column Home</i>	69
Gambar 4.17 Pengatur <i>View Type</i>	69
Gambar 4.18 Formula Navigasi.....	70
Gambar 4.19 Pengaturan <i>Event Action</i>	70
Gambar 4.20 Pengaturan <i>Type</i>	71
Gambar 4.21 Formula pada <i>Column Enum List</i>	71
Gambar 4.22 Pengaturan formula <i>Show If</i>	72
Gambar 4.23 Pengaturan Formula Pada <i>Column</i>	72
Gambar 4.24 Pengaturan <i>Bot Automation</i> Untuk Laporan Pdf.....	73
Gambar 4.25 Template Laporan Perawatan <i>Preventive</i>	74
Gambar 4.26 Pengaturan Penempatan Folder Dan Ukuran Kertas	74
Gambar 4.27 Pengaturan <i>Virtual Column</i> Menambahkan Formula	75

Gambar 4.28 Pengaturan <i>Action</i> Untuk Laporan Perawatan Preventif	75
Gambar 4.29 Pengaturan Formula <i>Data Pdf</i>	76
Gambar 4.30 Formula <i>Row Fillter condition</i>	76
Gambar 4.31 <i>Ux Fillter Data Input</i>	77
Gambar 4.32 Pengaturan <i>UX Fillter Data Maintenance</i>	77
Gambar 4.33 Grafik Ahli Materi	81
Gambar 4.34 Grafik Ahli Media	82
Gambar 4.35 Grafik <i>One To One</i>	84
Gambar 4.36 Grafik <i>Small group</i>	86
Gambar 4.37 Grafik <i>Field Test</i>	88

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Angket Pra Penelitian.....	102
Lampiran 2. Angket Grafik Pie Pra Penelitian.....	103
Lampiran 3. Surat keterangan Verifikator.....	106
Lampiran 4. Surat Keterangan Pengajuan Judul Skripsi.....	107
Lampiran 5. Saran Perbaikan Seminar Proposal	108
Lampiran 6. SK Pembimbing.....	110
Lampiran 7. Surat Permohonan Kesediaan Validator	112
Lampiran 8. SK Validator	115
Lampiran 9. SK Penelitian	115
Lampiran 10. Surat Bebas Laboratorium FKIP	116
Lampiran 11. Angket Instrumen	118
Lampiran 12. Surat Keterangan Validasi Ahli Instrumen.....	126
Lampiran 13. Hasil Validasi Ahli Media	127
Lampiran 14. Surat Keterangan Validasi Ahli Media	131
Lampiran 15. Lampiran Tabel Hasil Olah Data Ahli Media.....	132
Lampiran 16. Hasil Validasi Ahli Materi.....	133
Lampiran 17. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi	138
Lampiran 18. Hasil Cek Turnitin	139
Lampiran 18. Lembar LOa.....	140
Lampiran 20. Tabel Hasil Olah Data Ahli Materi.....	141
Lampiran 21. Angket Uji Coba Lapangan	141
Lampiran 22. Tabel Hasil <i>One To One</i>	144
Lampiran 23. Lampiran Tabel Hasil <i>Small group</i>	145
Lampiran 24. Tabel Hasil <i>Field Test</i>	146
Lampiran 25. Sertifikat Hasil USEPT	147
Lampiran 26. Dokumentasi Uji Coba Lapangan.....	148

**PENGEMBANGAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* MESIN FRAIS UNIVERSAL
BERBASIS APLIKASI *APPSHEET* DI LABORATORIUM PENDIDIKAN
TEKNIK MESIN**

Oleh:

Hendra Gunawan

NIM : 06121282126038

Pembimbing: Dr. Farhan Yadi, S.T., M.Pd

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan dan kepraktisan *preventive maintenance* mesin frais universal berbasis aplikasi *appsheet* di laboratorium Pendidikan Teknik Mesin. Jenis penelitian merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) menggunakan model 4D yaitu *Define, Design, Development and Disseminate*. Produk diuji coba kepada Dosen Pengampu, Kepala Laboratorium, dan mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Subjek uji coba ahli materi 1 orang dan ahli media 1 orang. Uji coba *one to one* 3 orang, uji coba *Small group* 9 orang dan uji coba lapangan *field test* sebanyak 21 orang. Teknik pengumpulan data berupa lembar penilaian ahli materi dan media, dan angket penilaian untuk dosen pengampu, kepala laboratorium, dan mahasiswa. Hasil penilaian ahli materi diperoleh sebesar 91%, dengan kriteria “Sangat valid”. Hasil penilaian ahli media diperoleh sebesar 84%, dengan kriteria “Sangat valid”. Kelayakan diperoleh dari hasil uji *one to one* diperoleh penilaian sebesar 89%, dengan kriteria keputusan “Sangat Layak” digunakan. Hasil pada coba *Small group* diperoleh sebesar 86% dan uji coba *field test* diperoleh sebesar 93% dimana kesemua hasil uji menunjukkan kriteria keputusan “Sangat Praktis” digunakan. Media pembelajaran *preventive maintenance* mesin frais universal berbasis aplikasi *appsheet* di laboratorium pendidikan teknik mesin sangat layak dan sangat praktis digunakan.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Preventive Maintenance*, Mesin Frais Universal, *AppSheet*, Kepraktisan, Kelayakan, Model 4D

**DEVELOPMENT OF PREVENTIVE MAINTENANCE OF UNIVERSAL MILLING
MACHINES BASED ON APPSHEET APPLICATION IN THE MECHANICAL
ENGINEERING EDUCATION LABORATORY**

By:

Hendra Gunawan

NIM : 06121282126038

Supervisor: Dr. Farhan Yadi, S.T., M.Pd.
Mechanical Engineering Education Study Program

ABSTRACT

This study aims to describe the feasibility and practicality of preventive maintenance for universal milling machines based on the Appsheet application in the Mechanical Engineering Education Laboratory. The type of research is research and development (R&D), using the 4D model: Define, Design, Develop, and Disseminate. The product was tested on subject lecturers, the head of the laboratory, and students of Mechanical Engineering Education at Sriwijaya University. The test subjects included 1 material expert and 1 media expert. The one-to-one trial involved 3 participants, the Small group trial involved 9 participants, and the field test involved 21 participants. Data collection techniques included material and media expert evaluation sheets and questionnaires for the subject lecturer, laboratory head, and students. The results of the material expert evaluation showed a score of 91%, classified as "Very Valid". The media expert evaluation resulted in a score of 84%, also classified as "Very Valid". Feasibility was obtained from the one-to-one trial with a score of 89%, indicating that the product is "Highly Feasible" for use. The Small group trial yielded a score of 86%, and the field test resulted in a score of 93%, with all trial results showing that the product is "Highly Practical" for use. The Appsheet-based learning media for preventive maintenance of universal milling machines in the Mechanical Engineering Education Laboratory is highly feasible and highly practical to use.

Keywords: *Learning Media, Preventive Maintenance, Universal Milling Machine, AppSheet, Practicality, Feasibility, 4D Model*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya adalah perguruan tinggi yang terdiri pada tahun 1984 yang dimana terbagi menjadi dua kelas yaitu indralaya dan kelas palembang dimana itu, terdapat mesin perkakas seperti mesin bubut, mesin frais, dan mesin las. Penggunaan perkakas di laboratorium pendidikan teknik mesin mengalami jumlah peningkatan pemakaian, hal ini disebabkan lonjakan jumlah mahasiswa dan kurangnya mesin dan alat perkakas pada saat melakukan praktikum di laboratorium yang dimana dapat mempengaruhi proses belajar mengajar menjadi terhambat, oleh karena itu perlu adanya tindakan pemeliharaan preventif *maintenance* dapat menjaga agar kondisi mesin perkakas bisa beroperasi dengan baik supaya terhindari dari kerusakan.

Di era Revolusi Industri 4.0, peran inovasi, transformasi digital, dan otomasi di bidang manufaktur menjadi kunci utama dalam menghadapi tantangan dan meraih peluang yang muncul (Mourtzis, Gargallis, and Zogopoulos 2019). Seiring kemajuan teknologi, industri manufaktur terus mengalami perubahan yang signifikan sehingga memerlukan adaptasi yang cepat dan berkelanjutan agar tetap mampu bersaing di pasar global yang semakin kompetitif. Permasalahan perawatan mesin manufaktur manual menjadi fokus utama untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses produksi. Saat ini proses perawatan dan pemeliharaan mesin milling dilakukan dengan cara tradisional, dimana operator atau pengguna mesin harus melakukan pemeriksaan secara berkala dengan menggunakan kertas perawatan yang ditempelkan pada mesin milling (Alaloul et al. 2020:225–30).

Dengan memanfaatkan aplikasi AppsSheet pada *Smartphone*, diharapkan dapat mengatasi permasalahan data perawatan yang seringkali tidak akurat dan tidak terorganisir pada sistem konvensional. Tujuan spesifiknya adalah untuk meningkatkan efisiensi pencatatan data, meningkatkan akurasi data,

mempermudah analisis data, serta mempermudah akses data. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah peningkatan kualitas pendidikan, peningkatan efisiensi laboratorium, perpanjangan umur mesin, dan penghematan biaya. Singkatnya, penelitian ini berupaya menerapkan teknologi modern untuk mengoptimalkan pengelolaan peralatan laboratorium dan memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi mahasiswa.

Laboratorium pendidikan teknik mesin ini terletak di FKIP KM 05, Palembang, dan saat ini berstatus aktif. Selama praktikum, peralatan di laboratorium tersebut belum menerima perawatan rutin, yang mengakibatkan beberapa komponen mesin frais, mengalami kerusakan kecil. Contohnya saddle traverse mesin frais sering goyang karena baut saddle yang kurang kencang, alas meja yang tidak senter, jalur coolant tersumbat, besi AS melengkung vertical dan horizontal, serta setiap komponen mengalami korosi. Data terkait masalah ini terlampir, hal ini terjadi karena sistem perawatan preventif belum berjalan sebagaimana mestinya. Oleh Karena itu data tersebut terlampir

Mesin frais di laboratorium tersebut telah ada sejak tahun 2019. Saat itu, karena wabah COVID-19, mesin tersebut belum beroperasi sepenuhnya hingga tahun 2021. Terdapat tiga unit mesin, dan hingga tahun 2024, mesin-mesin tersebut beroperasi dalam kondisi baik. Namun, selama praktikum, terjadi kerusakan seperti alas meja yang tidak senter, jalur coolant tersumbat dan besi AS melengkung vertical horizontal.

Untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan perawatan preventif pada mesin frais yang mengalami kerusakan. Agar perawatan berjalan sesuai dengan yang diharapkan, diperlukan sistem pendataan yang valid dan praktis. Pendataan manual menggunakan kertas sering kali mengakibatkan hilangnya data atau kurang efisien dibandingkan metode modern. Dikarenakan perawatan preventif di labolatorium pendidikan teknik mesin, UNSRI KM 5, belum menggunakan aplikasi *AppSheet* sebagai media untuk mempermudahnya proses perawatan preventif.

Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penerapan teknologi *Smartphone* berbasis aplikasi *AppSheet* untuk memudahkan proses pendataan dalam melakukan pengembangan *Preventive maintenance* pada mesin frais

universal di laboratorium pendidikan teknik mesin. *AppSheet* adalah platform pengembangan aplikasi tanpa kode yang memungkinkan pengguna membuat aplikasi canggih tanpa pengetahuan coding dengan memanfaatkan data yang sudah ada, seperti *spreadsheet*, *database*, dan *file CSV* (Refoindonesia 2024). Dengan menggunakan teknologi ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mengelola jadwal *maintenance* serta melakukan pemantauan kondisi mesin secara lebih terstruktur dan efektif. (Focardi, Luccio, and Wahsheh 2019). Penggunaan *Smartphone* di Indonesia terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan penetrasi pasar yang luas, tercatat pada tahun 2023 sebesar 354 juta pengguna (Jariyanto 2023). Hal ini menunjukkan potensi besar untuk mengadopsi solusi berbasis *Smartphone* seperti Aplikasi dari Apsshet. Apa yang sudah diuraikan diatas penelitian **“PENGEMBANGAN *PREVENTIF MAINTENANCE* MESIN FRAIS UNIVERSAL MENGGUNAKAN APLIKASI BERBASIS *APPSHEET* DI LABOLATORIUM PENDIDIKAN TEKNIK MESIN “** ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif terhadap permasalahan yang ada di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin terkait implementasi perawatan preventif yang belum diterapkan sejak mesin tersebut beroperasi sepenuhnya di tahun 2021. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi institusi program studi maupun mahasiswa.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, berikut adalah masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini:

- a. Teridentifikasi kerusakan pada komponen mesin frais universal di laboratorium pendidikan teknik mesin.
- b. Belum dilakukan perawatan preventif pada mesin frais universal di laboratorium pendidikan teknik mesin.

1.2 Batasan Masalah

Perbaikan kerusakan pada mesin frais dan pengembangan aplikasi sistem perawatan preventif untuk mesin frais di laboratorium pendidikan teknik mesin.

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana mekanisme pengembangan sistem perawatan preventif untuk mesin frais berbasis aplikasi *AppSheet* yang valid dan praktis?

1.4 Tujuan dari Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem perawatan preventif mesin frais berbasis aplikasi *AppSheet* yang valid dan praktis.

1.5 Manfaat dari Pengembangan

- a. Bagi Mahasiswa
 - 1) Mahasiswa dapat mempelajari konsep perawatan preventif mesin secara langsung melalui praktik menggunakan aplikasi *AppSheet*, yang akan mempermudah pemahaman mereka.
 - 2) Mahasiswa dapat melaksanakan praktik permesinan dengan lebih baik jika mesin frais dalam kondisi optimal.
- b. Bagi Dosen
 - 1) Dosen dapat dengan mudah memantau aktivitas mahasiswa dalam melakukan perawatan mesin melalui aplikasi, sehingga dapat mendeteksi kerusakan sebelum praktik dimulai.
- c. Bagi Kepala Laboratorium
 - 1) Proses pengecekan dan pengendalian perawatan/perbaikan mesin menjadi lebih efisien karena semua informasi terkumpul dalam satu aplikasi yang terpusat.

1.6 Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin, pengembangan ini mencakup pembuatan sistem perawatan pencegahan untuk mesin frais universal. Sistem ini menggunakan teknologi bernama Aplikasi yang dibuat platform *AppSheet*, menurut (Petrovi, Radenković, and Nejković 2020) *AppSheet* adalah platform pengembangan aplikasi online yang memungkinkan pembuatan dan distribusi aplikasi mobile, dan web dengan mudah mulai dari sumber *data cloud*, seperti *spreadsheet* dan *database* tanpa mengetikkan koding apa pun. Dengan penerapan aplikasi berbasis *AppSheet* ini, diharapkan masalah umum yang sering terjadi dalam tindakan perawatan preventif, seperti ketidakjelasan jadwal pendataan dan risiko kehilangan dokumen fisik berisi data perawatan rutin, dapat diminimalkan.

Untuk menjalankan aplikasi *AppSheet*, baik melalui *Smartphone*

maupun laptop, perangkat yang digunakan sebaiknya memenuhi spesifikasi minimal sebagai berikut:

- a. *Smartphone*: Sistem operasi Android versi 5.0 (Lollipop) ke atas atau iOS versi 11 ke atas, koneksi internet yang stabil, dan kapasitas penyimpanan yang cukup untuk menginstal aplikasi dan menyimpan data. *Smartphone* dengan prosesor yang cukup cepat dan RAM yang memadai akan memberikan kinerja aplikasi yang lebih baik.
- b. *Laptop*: Sistem operasi *Windows* 10 atau *macOS*, browser web modern (seperti *Chrome*, *Firefox*, atau *Edge*), koneksi internet yang stabil, dan spesifikasi hardware yang umumnya digunakan untuk pekerjaan sehari-hari.

Dengan spesifikasi perangkat yang memadai, pengguna dapat dengan mudah mengakses dan menggunakan aplikasi *AppSheet* untuk melakukan pencatatan data perawatan, memantau jadwal perawatan, serta menghasilkan laporan perawatan yang akurat dan *up-to-date*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikari Wisesa. 2022. "Apa Itu *Preventive Maintenance*." *Https://Extreme-Maintenance.Com/Articles/Show/Apa-Itu-Preventive-Maintenance*.
- Aditiya, Nur, and Mudjijanto. 2021. "Pengaruh Kedalaman Pemakanan Pada Mesin Frais Terhadap Getaran Dan Kekasaran Permukaan Baja Aisi 4140." *Jurnal Teknik Mesin Dan Energi* 1(02):1–8.
- administrator. 2024. "Pengertian Mesin Frais : Cara Kerja Dan Fungsinya Secara Lengkap." *Empatpilar*. Retrieved (<https://www.empatpilar.com/pengertian-mesin-frais/>).
- Alaloul, Wesam Salah, M. S. Liew, Noor Amila Wan Abdullah Zawawi, and Ickx Baldwin Kennedy. 2020. "Industrial Revolution 4.0 in the Construction Industry: Challenges and Opportunities for Stakeholders." *Ain Shams Engineering Journal* 11(1):225–30. doi: 10.1016/J.ASEJ.2019.08.010.
- Ansyori, Anang. 2015. "Pengertian Mesin Frais." *Mechanical* 6(1):28–35.
- Baskoro, Bayu. 2024. "Peningkatan Efisiensi Pemeliharaan Gardu Distribusi Pasangan Dalam Melalui Optimalisasi Kontrak Dengan Aplikasi *AppSheet*." 8:27674–84.
- Daryus, Asy'ari. 2019. "Manajemen Perawatan Mesin." *Universitas Dharma Persada* 115.
- Devina, Alfenia Sinta, Moh. Safii, Adi Prasetyawan, and Asmadi Mohammed Ghazali. 2024. "Evaluasi Penggunaan Aplikasi Sistem Informasi Kearsipan Dinamis Terintegrasi (Srikandi) Pada Dinas Perpustakaan Dan Kearsipan Kota Batu." *BIBLIOTIKA : Jurnal Kajian Perpustakaan Dan Informasi* 8(1):220. doi: 10.17977/um008v8i12024p220-237.
- Dewi, Nur Kumala, Bei Harira Irawan, Emli Fitry, and Arman Syah Putra. 2021. "Konsep Aplikasi E-Dakwah Untuk Generasi Milenial Jakarta." *Jurnal IKRA-ITH Informatika* 5(2):26–33.
- Dio, Alfhand Dian, Hermanto MZ, and Tolu Tamalika. 2023. "Penerapan Metode Age Replacement Pada Usulan Jadwal *Preventive Maintenance* Mesin Dump Truck Di Pt. Bse Bayung Lencir." *Nusantara of Engineering (NOE)* 6(1):57–65. doi: 10.29407/noe.v6i1.19871.
- Fariz, Mohd, Moh Khairulazman, and Mohd Faizol. 2020. "Penggunaan *Google Sheet* Dan *AppSheet* Dalam Proses Membangun App Pengiraan Markah Penilaian Kerja Kursus." *E-Proceedings of the Green Technology & Engineering* 2020 88–97.

- Feri, Alkhadad, and Zulherman Zulherman. 2021. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Nearpod." *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 5(3):418. doi: 10.23887/jipp.v5i3.33127.
- Focardi, Riccardo, Flaminia L. Luccio, and Heider A. M. Wahsheh. 2019. "Usable Security for QR Code." *Journal of Information Security and Applications* 48:102369. doi: 10.1016/j.jisa.2019.102369.
- Fuad, Ahmad Fatihul. 2024. "Implementasi *AppSheet* Dalam Pengembangan Laporan Kerusakan Di PT. XYZ." *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik* 2(1):224–32.
- Ginantara, Alfayreza, and Rachmi Marsheilla Aguss. 2022. "Pengembangan Bahan Ajar Permainan Bola Besar Sebagai Sumber Belajar Di Sma Negeri 1 Trimurjo." *Journal Of Physical Education* 3(2):26–33. doi: 10.33365/joupe.v3i2.2077.
- Habibi, Roni & Karnovi, Riki. 2020. *Tutorial Membuat Aplikasi Sistem Monitoring Terhadap Job Desk Operational Human Capital*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- Hariyanto, Didik, Moch Bruri Triyono, and Thomas Köhler. 2020. "Usability Evaluation of Personalized Adaptive E-Learning System Using USE Questionnaire." *Knowledge Management and E-Learning* 12(1):85–105. doi: 10.34105/j.kmel.2020.12.005.
- Hidayat, Ade Riyan. 2023. "Analisa Waktu Optimasi Perawatan Mesin CNC Milling Dengan Pendekatan Value Stream Mapping Serta Perbaikan Dengan Failur Mode and Effect Analysis Pada Mesin CNC Milling." *Jurnal Rekayasa Mesin* 18(3):345. doi: 10.32497/jrm.v18i3.4099.
- Hikmatul Mutiara, Meilan Arsanti. 2022. "Memanfaatkan Media Pembelajaran Yang Inovatif Untuk Membangun Kreativitas Siswa Dalam Pembelajaran Menulis." *Membangun Insan Cendekia Di Era Society 5.0 Melalui Inovasi Pembelajaran* 519–26.
- Ikhwan, Hestiana. 2014. "Pengembangan Media Flashcard Ipa Terpadu Dalam Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Students Teams Achievement Divisions (Stad) Tema Polusi Udara." *USEJ - Unnes Science Education Journal* 3(2):481–86.
- Jariyanto. 2023. "Smartphone Aktif Di Indonesia Capai 354 Juta, Peringkat Empat Pengguna Terbanyak Di Dunia Artikel Ini Telah Tayang Di Tribunsorong.Com Dengan Judul Smartphone Aktif Di Indonesia Capai 354 Juta, Peringkat Empat Pengguna Terbanyak Di Dunia, <https://Sorong.T>." Tribunsorong 1–2. Retrieved May 6, 2024 (<https://sorong.tribunnews.com/2023/10/20/Smartphone-aktif-di-indonesia-capai-354-juta-peringkat-empat-pengguna-terbanyak-di-dunia>).

- Krisen, Yosua Ayub, and Michelle Mongkau. 2023. "Perawatan Dan Pemeliharaan Instalasi Penerangan Koridor Dengan Metode Breakdown Maintanance." *Central Publisher* 1:295–300.
- Kustandi, Cecep, and Daddy Darmawan. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik Di Sekolah Dan Masyarakat*. Jakarta: Prenada media.
- Lailatul Mufidah, Kukuh Tejomurti. 2021. "Perencanaan Kebijakan Perawatan Pada Mesin Pompa Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Tugas." 7(3):6.
- Mabruri, Muhamad Ihsan. 2022. "Simulasi Rasio Dan Proporsi Menggunakan Google spreadsheet." *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 6(1):347–68. doi: 10.26811/didaktika.v6i1.643.
- Mahfud, Imam, and Eko Bagus Fahrizqi. 2020. "Pengembangan Model Latihan Keterampilan Motorik Melalui Olahraga Tradisional Untuk Siswa Sekolah Dasar." *Sport Science and Education Journal* 1(1):31–37. doi: 10.33365/v1i1.622.
- Marte Ardhianto, Mochamad, and Rudi Sumarwanto. 2022. "Analisa Predictive Berbasis Supervised Machine Learning Terhadap Kerusakan Peralatan Pembangkit." *Jurnal Teknologi Elektroika* 19(2):143. doi: 10.31963/elektika.v6i2.3690.
- Meli Amelia, and Tasya Aspiranti. 2021. "Analisis Pemeliharaan Mesin Conveyor Menggunakan Metode Preventive Dan Breakdown Maintenance Untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin Pada PT X." *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis* 1(1):1–9. doi: 10.29313/jrmb.v1i1.32.
- Mohamad, A., & Nor, M. 2021. "Development of Final Project Evaluation Application Using Google Sheet and Glide Apps." *International Journal of Modern Education* 3(8):71–90. doi: 10.35631/ijmoe.38007.
- Monica. 2020. "Analisis Kebutuhan Siswa Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Simulasi Digital." *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6* 6(1):902–9.
- Mourtzis, Dimitris, Antonis Gargallis, and Vasilios Zogopoulos. 2019. "Modelling of Customer Oriented Applications in Product Lifecycle Using RAMI 4.0." *Procedia Manufacturing* 28:31–36. doi: 10.1016/j.promfg.2018.12.006.
- Mubina, Fathan, Dewadi Cahyo, Wibowo Karyadi, Dodi Mulyadi, Masbin Dahlan, and Rizki Aulia Nanda. 2023. *Proses Produksi Manufaktur Get Press Indonesia*.

- Muhamad Fatur Rohman, Gazi, Irpan Setiawan, Muhamad Panji, Najmy Qolbi Alya, Syalis Tibyan Fatawa, and Taufik Nurhidayat. 2023. "Kemampuan Pembelajaran Praktikum Mesin Frais Pasca Pandemi Covid-19." *Jurnal Pendidikan Tambusai* Vol.7(1):4536–40.
- Muhammad Reza Furqoni. 2022. "Mesin Frais." *Teknikece*. Retrieved (<https://teknikece.com/mesin-frais/>).
- Ningrum, S. W., I. Akrunanda, and Andi Reza Perdanakusuma. 2019. "Evaluasi Dan Perbaikan Usability Aplikasi Mobile Ojesy Menggunakan Metode Usability Testing Dan Use Questionnaire." ... *Teknologi Informasi Dan ...* 3(5):4825–34.
- Nuswantoro, Ilham, and Aryantha, I. Made Anthara. 2018. "Analisis Identifikasi Kerusakan Pada Mesin Milling Dengan Menggunakan Metode FMECA Di CV. Grand Manufacturing Indonesia." *Inaque* 6(2):83–90.
- Petrovi, Nenad, Ma Radenković, and Valentina Nejković. 2020. "Data-Driven Mobile Applications Based on *AppSheet* as Support in COVID-19 Crisis." 1–6.
- Pranowo, Ignatius Deradjad. 2019. *Sistem Dan Manajemen Pemeliharaan (Maintenance: System And Management)*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Pratiwi, Inesa Tri Mahardika, and Rini Intansari Meilani. 2018. "Peran Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa." *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran* 3(2):33. doi: 10.17509/jpm.v3i2.11762.
- Prihatiningtyas, Suci, and M. Wildan Tijanuddarori. 2021. "Media Interaktif E-Modul Biologi Materi Virus Sebagai Pendukung Pembelajaran Daring Di MAN 3 Jombang." *Journal of Education and Management Studies* 4(3):1–8.
- Purnomo, Eko. 2022. "Implementasi Qrcode Pada Presensi Kehadiran Menggunakan Platform *AppSheet* Di TK Kusuma." *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi Dan Teknologi Informasi* 3(1):54–61. doi: 10.33650/coreai.v3i1.4170.
- Puspasari, Heny, Weni Puspita, Akademi Farmasi Yarsi Pontianak, and Kalimantan Barat. 2022. "Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Mahasiswa Terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan Dalam Menghadapi Covid-19 Validity Test and Reliability Instrument Research Level Knowledge and Attitude of Students Towards ." *Jurnal Kesehatan* 13(1):65–71.
- Putra, Ricky Warman, Lucky Pesona Sari, Raflesia Meirina, Yesriva Nursyam, Hamzaini Hamzaini, and Ahmad Zaidi. 2022. "Efektivitas Media Pembelajaran Musik Digital Berbasis Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4(3):3604–11. doi:

10.31004/edukatif.v4i3.2732.

- Putri, Nur Oktafiani, Diah Yovita Suryarini, and Noviana Desiningrum. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Materi Perkembangan Teknologi Transportasi Bahasa Indonesia Kelas III SD." *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar* 3(2):20. doi: 10.30742/tpd.v3i2.931.
- Putu Rissa Putri Intari Dewi, Ni Made Winda Wijayanti, and I Dewa Putu Juwana. 2022. "Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Digital Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran Matematika Di Smk Negeri 4 Denpasar." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Widya Mahadi* 2(2):98–109. doi: 10.59672/widyamahadi.v2i2.1961.
- Refoindonesia. 2024. "AppSheet: Keuntungan Dan Cara Kerjanya." Retrieved May 9, 2024 (<https://www.refoindonesia.com/AppSheet-keuntungan-dan-cara-kerjanya/>).
- Rina Melinda. 2024. "Memahami Prinsip Kerja Mesin Frais: Menggulung Di Dunia Mesin Title." *Tambahpinter*. Retrieved (<https://tambahpinter.com/bagaimana-prinsip-kerja-mesin-frais/>).
- Ritonga, Adelia Priscila, Nabila Putri Andini, and Layla Iklimah. 2022. "Pengembangan Bahan Ajaran Media." *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)* 1(3):343–48. doi: 10.37676/mude.v1i3.2612.
- Sari, A. D. Y., & Dewi, S. 2023. "Rancang Bangun Warehouse Management System (WMS) Berbasis Aplikasi AppSheet Pada PT ABC." 2(4):250–63.
- Sasitharan, D., Halim Mad Lazim, Hendrik Lamsali, Rosman Iteng, and Wan Nadzri Osman. 2020. "The Impact of Preventive Maintenance Practices on Malaysian Manufacturing Performance." *International Journal of Supply Chain Management* 9(3):100–104.
- Satriajaya, Mochamad Arief, Hanifah Muslimah Az-Zahra, and Retno Indah Rokhmawati. 2019. "Evaluasi Usability Dan Perbaikan Antarmuka Pengguna Situs Web VEDC/P4TK BOE Malang Menggunakan Questionnaire For User Interface Satisfaction (QUIS) Dan Pendekatan Human-Centered Design." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 3(1):1107–13.
- Setiawan, Indra, Ahmad Bahrudin, Moh. Mawan Arifin, Wahyu Inggar Fipiana, and Vivi Lusua. 2021. "Analysis of Preventive Maintenance and Breakdown Maintenance on Production Achievement in the Food Seasoning Industry." *Opsi* 14(2):253. doi: 10.31315/opsi.v14i2.5540.
- Sipayung, Dahniar Natalia, and Jamalum Purba. 2024. "Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Chemo-Edutainment Pada Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur." *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Hahu Oleo* 9(1):85–98. doi: 10.36709/jpkim.v9i1.80.

- Siregar, Ninny, and Sirmas Munthe. 2019. "Analisa Perawatan Mesin Digester Dengan Metode Reliability Centered *Maintenance* Pada PTPN II Pagar Merbau." *Journal of Industrial and Manufacture Engineering (JIME)* 3(2):87–94.
- Sodikin, Imam, Cyrilla Indri Parwati, Fiqih Fayzi, and Masrul Indrayana. 2024. "Penjadwalan Perawatan Mesin Dengan Metode *Preventive Maintenance* & *Predictive Maintenance* (Studi Kasus Di PLTD Kota Masohi)." *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri* 7(1):37–46. doi: 10.59432/jute.v7i1.88.
- Sudiyon, Rusiyantol;, Nur Indriawan; Ari Dwi, Musyono; Arif Febrian, Budiman Angga; Septiyanto, and Rizki; Setiadi. 2023. "Desain Bahan Ajar Elektronik Berbasis Team Based Project Learning Bermuatan Multimedia Design Of Electronic Teaching Materials Based On Team-Based." 10(November).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Syaripudin, Mohamad, Budiharjo Budiharjo, and Diana Ayu Rostikawati. 2022. "Usulan Perawatan Mesin Bending 90° Dengan Pendekatan *Preventive Maintenance* Berdasar Metode Keandalan Dan Fmea Di Pt. Rinnai Indonesia-Cikupa." *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri* 2(2):175–84. doi: 10.46306/tgc.v2i2.36.
- Tarlengco, Jona. 2023. "Corrective *Maintenanc*ele." *Safetyculture*. Retrieved (<https://safetyculture.com/topics/corrective-maintenance/>).
- Tjiptady, Bella, Rifki Zainur Rahman, Indah Martha Fitriani, and Agus Dwi Putra. 2022. "Maintenance Milling Machine Universal Menggunakan *Smartphone* Berbasis QR-Code." *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)* 1(1):8–12. doi: 10.33379/metrotech.v1i1.1027.
- Voutama, Apriade, and Elfina Novalia. 2021. "Perancangan Aplikasi M-Magazine Berbasis Android Sebagai Sarana Mading Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Tekno Kompak* 15(1):104. doi: 10.33365/jtk.v15i1.920.