

cek turnitin

by By Turnitin

Submission date: 16-Jul-2024 07:02AM (UTC+0100)

Submission ID: 237425682

File name: DbSN85IAVP1ENIJNIby7.docx (6.2M)

Word count: 7362

Character count: 46543

ABSTRAK
INNOVATIVE HOSE CLEANER (IHC) SEBAGAI SARANA
PEMELIHARAAN SELANG PEMADAM

Oleh:
DIMAS PRAYOGA GINTING
NIT: 5523210005

39
PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM
KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA

Penggunaan teknologi terbaru dalam pemeliharaan selang pemadam kebakaran sangat penting dalam layanan PKP-PK di lingkungan penerbangan, dengan fokus pada peningkatan efektivitas dan keandalan respons dalam situasi darurat. Alat Innovative Hose Cleaner (IHC) dikembangkan untuk memudahkan proses pencucian selang, menghemat waktu dan tenaga personil. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan efektivitas pemeliharaan selang dibandingkan dengan metode manual dengan IHC yang mampu mencuci dan mengeringkan selang secara efisien. Penelitian ini mengadopsi metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall yang disederhanakan menjadi enam tahap, dari analisis awal hingga uji coba produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IHC merupakan solusi yang efektif dan efisien untuk mempermudah personel PKP-PK dalam pemeliharaan selang pemadam, dengan tingkat kelayakan sebesar 97,5%. Alat ini terbukti sangat layak digunakan dalam operasional PKP-PK, meningkatkan kecepatan, mengurangi kebutuhan bahan pencucian, meningkatkan tingkat keselamatan, serta mengurangi jumlah personil yang dibutuhkan. Harapannya, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional PKP-PK, serta menyediakan solusi praktis untuk pemeliharaan selang pemadam kebakaran di lingkungan penerbangan.

Kata Kunci: Innovative Hose Cleaner (IHC), Teknologi Terbaru, Pemeliharaan Selang Pemadam Kebakaran, Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK)

ABSTRACT
INNOVATIVE HOSE CLEANER (IHC) AS A MEANS OF
MAINTENANCE OF FIRE HOSES

By:
DIMAS PRAYOGA GINTING
NIT: 5523210005

DIPLOMA THREE STUDY PROGRAM
AVIATION RESCUE AND FIREFIGHTING

The use of advanced technology in the maintenance of fire hose systems is crucial in aviation ARFF (Aircraft Rescue and Firefighting) services, with a focus on enhancing emergency response effectiveness and reliability. The Innovative Hose Cleaner (IHC) has been developed to streamline the hose cleaning process, saving time and manpower. The aim of this research is to improve hose maintenance efficiency compared to manual methods, with the IHC capable of efficiently washing and drying hoses. This study adopts the research and development (R&D) methodology using the Borg & Gall development model, simplified into six stages from initial analysis to product testing. Research findings indicate that the IHC is an effective and efficient solution for facilitating ARFF personnel in fire hose maintenance, achieving a feasibility rate of 97.5%. The tool proves highly suitable for ARFF operations, enhancing speed, reducing detergent requirements, improving cleanliness levels, and minimizing personnel requirements. It is anticipated that the outcomes of this study will significantly enhance operational efficiency and effectiveness in ARFF services, providing a practical solution for fire hose maintenance in aviation environments.

Keywords: *Innovative Hose Cleaner (IHC), Advanced Technology, Fire Hose Maintenance, Aircraft Rescue and Firefighting (ARFF)*

20
BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

30
Layanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) memiliki peran yang sangat penting dalam dunia penerbangan (Abdullah et al., 2023a; Nugraha et al., 2020). Tujuan utamanya adalah menyelamatkan nyawa dan mencegah kerusakan lebih lanjut pada pesawat dan fasilitas bandara saat terjadi kecelakaan atau insiden pesawat (PR 30, 2022). Fokus utama PKP-PK adalah memberikan respons cepat dan efektif untuk menyelamatkan penumpang, awak pesawat, dan siapa pun yang terlibat dalam kecelakaan atau insiden tersebut. Selain itu, mereka juga bertugas untuk mencegah kebakaran menyebar, memadamkan api, dan menangani bahan berbahaya yang mungkin ada di lokasi kejadian. Dengan demikian, PKP-PK tidak hanya bertanggung jawab atas penyelamatan nyawa, tetapi juga berperan dalam mengembalikan operasi bandara ke kondisi normal secepat mungkin. Semua ini dilakukan dengan tujuan untuk meminimalkan korban jiwa dan kerugian material, serta memastikan keamanan dan operasional bandara tetap terjaga.

Operasi layanan PKP-PK memerlukan fasilitas dan peralatan berstandar tinggi untuk memastikan keamanan dan efektivitas personil dalam menanggapi situasi darurat di lingkungan penerbangan. Personil harus dilengkapi dengan kendaraan pemadam kebakaran khusus, peralatan modern, dan alat pelindung diri yang sesuai standar internasional. Selain itu, *fire station* di bandara harus memungkinkan respons cepat dan akses mudah ke semua area bandara. Penggunaan teknologi canggih dan sistem yang handal memastikan koordinasi efektif dan respons tepat waktu dalam menghadapi insiden atau kecelakaan penerbangan. Dukungan fasilitas dan peralatan berstandar tinggi ini memungkinkan PKP-PK menjalankan tugasnya dengan lebih baik, melindungi nyawa, dan meminimalkan kerusakan pada pesawat serta infrastruktur bandara.

Dalam layanan PKP-PK, pemeliharaan peralatan berstandar tinggi sangat mendesak. Setiap unit di bandara, khususnya PKP-PK, wajib melakukan

pemeliharaan peralatan secara berkala untuk memastikan semuanya dalam kondisi optimal dan siap digunakan dalam situasi darurat (PR 26, 2022) Pemeliharaan adalah aktivitas krusial yang harus dilakukan secara rutin untuk memastikan peralatan tetap berfungsi optimal atau mengembalikannya ke kondisi terbaik (Adnan S, 2023). Tujuannya adalah menjamin keselamatan dan keandalan sesuai desain awal serta mengurangi biaya pemeliharaan. Pemeliharaan ini menjadi kunci utama untuk menjamin kesiapsiagaan fasilitas PKP-PK, keamanan, efektivitas respons, dan keselamatan nyawa dalam menghadapi insiden atau kecelakaan penerbangan.

Penggunaan selang pemadam kebakaran dengan teknologi terbaru adalah salah satu contoh peningkatan dalam layanan PKP-PK, menekankan komitmen untuk meningkatkan efektivitas dan keandalan dalam menanggapi situasi darurat di lingkungan penerbangan. Selang pemadam kebakaran, atau *fire hose*, berperan penting dalam mengalirkan air dari sumber ke lokasi kebakaran. Untuk menjaga kinerjanya, selang ini memerlukan perawatan dan pemeliharaan rutin agar tetap awet dan siap digunakan setiap saat (Irwanto & Fahrul Anam, 2023). Setelah digunakan, penting untuk mencuci dan mengeringkan selang untuk mencegah kerusakan akibat kelembaban dan kotoran (Saputra et al., 2022).

⁵ Pada saat pelaksanaan *On the Job Training* di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang, penulis mengumpulkan banyak pengalaman berharga terkait dengan bidang penyelamatan dan pemadam kebakaran penerbangan, termasuk dalam latihan *remote attack exercise*. Salah satu tantangan yang kami amati adalah proses pencucian selang pemadam setelah digunakan, yang dilakukan secara manual di luar ruangan. Proses ini tidak hanya memakan banyak waktu dan tenaga, tetapi juga berpotensi merusak selang karena dilakukan di atas aspal yang dapat menyebabkan kotoran seperti kerikil tajam menempel pada selang tersebut. Kejadian yang sama juga tampak ⁶ di Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabiliah Tanjung Pinang, Yoga Pratama Hiyadat dan Ika Fathin Resti Mertanti pada tahun (2023) menyoroti pentingnya pemeliharaan selang pemadam sebagai bagian dari peralatan pemadam kebakaran di bandara agar tetap ¹⁰ dapat berfungsi dengan baik. Fenomena lainnya juga ditunjukkan pada kesiapan penggunaan alat-

alat pemadam kebakaran tetap di KM Bukit Siguntang”, yang menekankan pentingnya kesiapan dan pemeliharaan peralatan pemadam kebakaran, termasuk selang, agar selalu dalam kondisi optimal saat dibutuhkan (Susanti & Kurnia Dewi, 2023). Sebagai upaya pemeliharaan selang pemadam *Innovative Hose Cleaner* memberikan solusi inovatif dalam pembersihan selang pemadam kebakaran untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu serta tenaga yang diperlukan untuk perawatan (Probert & Ormond, 2021). Integrasi temuan-temuan dari berbagai penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pemeliharaan yang tepat dan penggunaan teknologi terbaru, usia dan kinerja selang pemadam kebakaran menjadi lebih awet, serta memastikan kesiapan optimal dalam situasi darurat.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik mengangkat topik yang berjudul “*Innovative Hose Cleaner (IHC)* sebagai Sarana Pemeliharaan Selang Pemadam” yang dapat mempermudah personil dalam proses pencucian selang, sehingga tidak banyak memakan waktu dan tenaga. Dengan demikian, personil dapat memaksimalkan sisa waktu untuk melakukan kegiatan positif dan memudahkan pencucian selang setelah lelah melaksanakan latihan pancaran.

1

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut: Bagaimana merancang *Innovative Hose Cleaner (IHC)* dalam mempermudah personel PKP-PK dalam pemeliharaan selang pemadam?

1

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian tersebut, tujuan yang akan diangkat adalah untuk merancang *Innovative Hose Cleaner (IHC)* dalam mempermudah personel PKP-PK dalam pemeliharaan selang pemadam.

1

D. Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian diatas memberikan manfaat bagi penelitian ini, sebagai berikut: Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas dibandingkan dengan cara manual karena proses pembersihan pada selang dilakukan oleh mesin sekaligus melakukan proses pengeringan pada selang

sehingga selang hanya cukup dijemur sebentar saja agar kering sempurna dan menjadi solusi pada permasalahan tersebut menjadi lebih praktis. Sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan studi di Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan di Politeknik Penerbangan Palembang.

E. Batasan Masalah

Agar produk dalam penelitian ini lebih terfokus dan tidak melampaui topik yang dimaksudkan, penelitian ini membatasi ruang lingkup pada *Innovative Hose Cleaner (IHC)* sebagai sarana perawatan selang pemadam di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Penulisan penelitian ini mencakup latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang diterapkan dalam penelitian, teori pendukung, dan studi penelitian sebelumnya yang relevan sebagai perbandingan dengan produk yang dihasilkan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, perancangan, dan langkah-langkah pembuatan produk.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengandung hasil dari metodologi penelitian yang diuraikan melalui pembahasan dan penggunaan produk.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Menghasilkan ringkasan yang menyeluruh dari hasil dan pembahasan, serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan atau aspek lain yang memerlukan penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Penunjang

Pentingnya teori pendukung dalam penelitian ini terletak pada penyediaan landasan untuk masalah yang diselidiki serta menunjang setiap jenis penelitian yang dilakukan. Penelitian ini merujuk pada beberapa teori yang relevan untuk memperkuat argumen dan pemahaman tentang topik yang diteliti.

1. Innovative

Inovasi adalah pengenalan dan pelaksanaan sesuatu yang baru, termasuk praktik atau proses baru (baik berupa barang maupun layanan) serta mencakup kreativitas, pengaturan, dan penggunaan manusia serta sumber daya material untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Angriati, 2020; Sutikno, 2021).

Inovasi adalah Proses memperkenalkan alat dan mesin baru atau yang lebih baik untuk meningkatkan kemampuan efisiensi produk dan kenyamanan kerja yang bertujuan untuk mengurangi beban kerja manual serta mempercepat produksi (Purnama et al., 2022).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa inovasi terkait dengan penelitian ini adalah pengenalan dan pelaksanaan sesuatu yang baru, baik itu praktik, proses, barang, atau layanan dalam pemeliharaan selang pemadam sebagai alat pemadam kebakaran. Inovasi mencakup kreativitas, pengaturan, dan penggunaan sumber daya manusia serta material untuk mencapai tujuan yang diinginkan yaitu merancang sebuah alat pembersih selang pemadam. Selain itu, inovasi juga melibatkan proses memperkenalkan alat dan mesin baru berupa *Innovative Hose Cleaner (IHC)* sebagai Sarana Pemeliharaan Selang Pemadam yang lebih baik untuk meningkatkan efisiensi produk dan kenyamanan kerja, mengurangi beban kerja manual, dan mempercepat produksi.

2. *Innovative Hose Cleaner* (IHC)

Adalah alat pemeliharaan sealng pemadam yang dirancang untuk memudahkan para personel dalam proses pembersihan selang. Alat ini bertujuan untuk mengurangi beban kerja manual dan mempercepat proses pencucian, sehingga tidak memakan banyak waktu dan tenaga. Dengan IHC, personel dapat memanfaatkan waktu yang tersisa untuk kegiatan positif lainnya, serta lebih mudah mencuci selang setelah melakukan latihan pancaran.

3. Sarana

Sarana¹⁴ diartikan sebagai segala sesuatu yang digunakan untuk mencapai tujuan, termasuk media dan alat, serta peralatan atau perlengkapan yang dapat dipindahkan. Sarana juga dapat¹⁴ diartikan sebagai segala sesuatu yang digunakan sebagai alat untuk mencapai maksud dan tujuan, baik berupa alat maupun media (Hasnadi.H, 2021;Suranto, 2022).

³⁷ Sarana merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu sebagai alat, fasilitas atau metode. Sarana mencakup banyak hal, seperti peralatan fisik, teknologi dan infrastruktur serta prosedur kerja yang dirancang untuk membantu mencapai hasil yang diinginkan (Nugraha et al., 2021).

Sarana dalam pelayanan PKP-PK di bandara merupakan² Fasilitas PKP-PK yaitu semua kendaraan PKP-PK, peralatan operasional PKP-PK, dan bahan pendukungnya serta personel yang disediakan untuk memberikan pertolongan kecelakaan penerbangan dan pemadam kebakaran (PR 30, 2022).

² Fasilitas PKP-PK meliputi: a. kendaraan, yang terdiri dari: 1. kendaraan utama, yang terdiri dari: a) Kendaraan Foam Tender; b) Kendaraan RIV (*Rapid Intervention Vehicle*) 2. kendaraan pendukung, yang terdiri dari: a) *Commando Car*; b) *Ambulance*; c) Pos Komando Bergerak (*Mobile Command Post*); d) *Nurse Tender*; dan e) Kendaraan Utility (kendaraan serbaguna). b. peralatan operasional, yang terdiri dari: 1. peralatan pendukung; dan 2. peralatan penunjang. c. bahan pemadam, yang terdiri dari:

1. bahan pemadam utama; dan 2. bahan pemadam pendukung d. *fire station*; dan e. *access road*.

Selang pemadam kebakaran termasuk dalam peralatan operasional, baik itu peralatan pendukung yang ada di kendaraan maupun peralatan penunjang yang tersimpan di *fire station*. Selang pemadam kebakaran ini berfungsi untuk menyalurkan bahan pemadam sebagai supply maupun ke lokasi kebakaran. Sehingga berdasarkan fungsi tersebut terdapat dua macam jenis *fire hose* yang harus disiapkan di bandara, yaitu: selang penghisap (*suction hose*) dan selang pemancar (*discharge/delivery/attack hose hose*). Untuk ukuran bervariasi, 4 inci untuk selang penghisap dan 1 – 2,5 inci untuk selang pemancar.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa sarana terkait dengan penelitian ini ⁴⁶ adalah segala sesuatu yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu, baik sebagai alat, fasilitas, maupun metode. Sarana mencakup berbagai elemen seperti peralatan fisik, teknologi, infrastruktur dan prosedur kerja yang dirancang untuk mencapai hasil yang diinginkan. *Innovative Hose Cleaner (IHC)* adalah alat yang membantu membersihkan selang pemadam kebakaran dengan lebih mudah. Alat ini membuat pekerjaan pemeliharaan selang lebih mudah bagi personel, mengurangi pekerjaan manual dan mempercepat proses pencucian. penggunaan IHC juga dapat meningkatkan produktivitas dan memungkinkan personel untuk menggunakan waktu yang tersisa untuk kegiatan yang lebih produktif. *Innovative Hose Cleaner (IHC)* menunjukkan bagaimana sarana yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan menyederhanakan prosedur kerja.

4. Pemeliharaan Selang Pemadam

Selang pemadam kebakaran merupakan alat utama dalam proses pemadaman kebakaran. Alat ini berfungsi sebagai media untuk menyalurkan air yang dipompa dari Hydrant pilar, yang digunakan oleh tim pemadam kebakaran untuk mengalirkan air ke lokasi kebakaran selama proses pemadaman (Hadi, 2021).

Pemeliharaan *fire hose* atau selang pemadam kebakaran adalah proses yang mengacu pada pemeliharaan selang untuk menjamin kinerja dan awetnya saat digunakan. Pemeliharaan Selang pemadam harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan agar memiliki usia pakai yang panjang dan tetap berfungsi normal saat digunakan. Kondisi selang pemadam yang baik adalah tidak bocor, mampu mengalirkan air dengan lancar, serta tidak lengket atau kaku saat digunakan (Albanna, 2022).

Dapat disimpulkan, selang pemadam kebakaran adalah komponen penting dalam proses pemadaman karena berfungsi untuk menyalurkan air pada saat memadamkan api ataupun melakukan pancaran. Agar selang tetap berfungsi dengan baik dan tahan lama, pemeliharaan yang tepat diperlukan untuk memastikan bahwa selang tetap bersih dan tidak kotor sehingga selang masih tetap fleksibel.

B. Kajian Pustaka Terdahulu yang Relevan

Penelitian ilmiah ini menggunakan pendekatan yang membandingkan hasil penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini. Penelitian sebelumnya menjadi acuan bagi penulis untuk memperkaya teori yang digunakan dalam kajiannya. Meskipun penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama, beberapa penelitian relevan dijadikan referensi untuk memperkaya bahan kajian dalam penelitiannya.

1. Penelitian yang disusun oleh *NC State Wilson College of Textiles, Textile Protection and Comfort Center* tahun 2021 dengan judul “*Fire Hose Trial*” mencakup rekomendasi untuk *Innovative Hose Cleaner (IHC)*. Penelitian ini menyediakan informasi tentang alat pencuci selang yang dapat mempersingkat waktu pencucian dan mengurangi risiko kontaminasi bahan atau sampel. Yang menjadi pembeda antara penelitian tersebut dengan penelitian ini diantaranya adalah, instrumen pada penelitian tersebut hanya melakukan proses pembersihan selang, berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis yang dimana instrumen pada penelitian ini melakukan

tiga tahapan proses, yaitu pembersihan, pengeringan dan penggulungan (Probert, 2021).

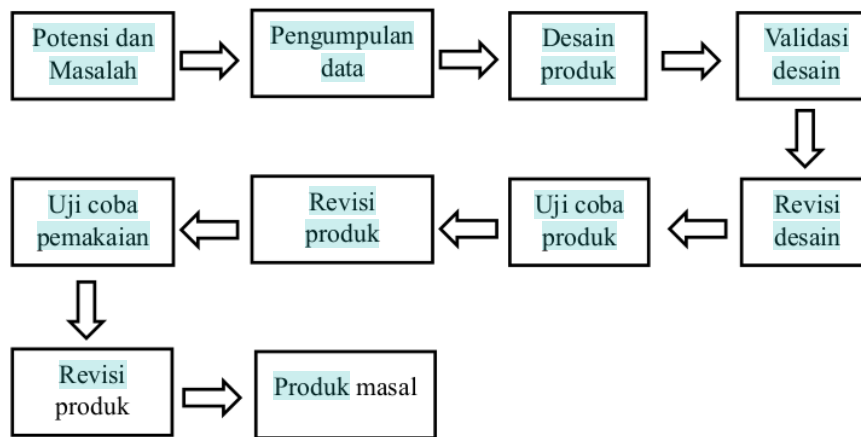
2. Penelitian yang disusun oleh Eva susanti, dkk (2023) yang berjudul “Optimalisasi Kesiapan Penggunaan Alat-Alat Pemadam Kebakaran Tetap Di KM Bukit Siguntang” tersebut dimanfaatkan oleh penulis sebagai referensi dalam melakukan penelitian ini, karena pada penelitian tersebut membahas tentang perawatan atau *maintenance* pada peralatan pemadam khususnya selang pemadam (Susanti, 2023).
3. Penelitian yang disusun oleh Yoga Pratama Hidayat, Ika Fathin Resti Martanti pada tahun 2022 yang berjudul “Analisis Fasilitas dan Pemeliharaan Peralatan Keselamatan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah Tanjung Pinang” tersebut dimanfaatkan penulis sebagai referensi dalam melakukan penelitian ini, karena pada penelitian tersebut membahas tentang kondisi fasilitas peralatan dan mekanisme pemeliharaan fasilitas (Hidayat, 2023).

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D), yang merupakan proses untuk mengembangkan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada. Dalam R&D ini, berbagai model penelitian dapat menjadi referensi (Amali & Kurniawati, 2019).

Model penelitian pengembangan yang penulis gunakan yaitu pengembangan Borg & Gall dimana pada pengembangan Borg & Gall terdapat 10 (sepuluh) tahapan/langkah-langkah yang dibuat agar produk yang dirancang mempunyai standar kelayakan. 10 tahapan metode yaitu 1) Potensi dan masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain, 4) Validasi desain, 5) Revisi desain, 6) Uji Coba Produk, 7) Revisi Produk, 8) Uji coba Pemakaian, 9) Revisi produk dan 10) Produksi masal.

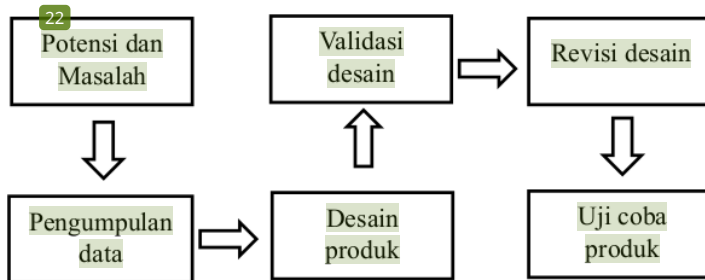


Gambar III. 1 Tahapan-Tahapan R & D (Borg & Gall 1971)

Penelitian dan pengembangan merupakan proses yang melibatkan langkah-langkah untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada. Dalam bidang operasional, tujuan dari penelitian dan pengembangan adalah untuk meningkatkan produktivitas kinerja produk yang ada sebelumnya. Dalam penelitian

ini, terdapat awalnya 10 tahapan yang terangkum menjadi 6 tahap, yaitu dari tahap potensi dan masalah hingga tahap uji coba produk yang didukung oleh jurnal (Abdullah, 2023). Upaya penyederhanaan tahapan tersebut dilakukan oleh penulis atas pertimbangan beberapa faktor, yang meliputi:

1. **Ketersediaan waktu.** Karena waktu yang terbatas, tahapan ini lebih sederhana. Pengembangan ini disederhanakan menjadi enam tahapan karena penulisan ini membutuhkan banyak waktu dan proses jika dilakukan dalam sepuluh tahapan. Dengan penyederhanaan ini, penulis berharap penulisan ini selesai dalam waktu yang ditentukan dan dengan hasil yang baik.
2. **Ketersediaan biaya.** Faktor biaya adalah alasan mengapa tahapan ini disederhanakan. Penulisan ini memerlukan biaya yang relatif besar jika dilakukan dalam sepuluh tahapan, jadi penulis membuat penyederhanaan ini untuk mengurangi biaya. Tahapan penulisan yang dilakukan setelah penyederhanaan tahapan ini adalah sebagai berikut:



Gambar III. 2 Tahapan-tahapan metode R & D yang dilakukan pada penelitian Rancangan Innovative Hose Cleaner (IHC)

B. Prosedur Penelitian

Dalam tahap ini, proses penelitian dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang ditetapkan dalam metode *Research and Development* (R&D). Peneliti meringkas metode penelitian dan pengembangan ini sebagai berikut:

1. Potensi dan masalah

Penelitian ini berfokus pada potensi masalah terkait pembersihan selang yang mungkin kurang maksimal di bandar udara internasional jenderal ahmad Yani

semarang. Fokus penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis kendala atau hambatan yang mungkin timbul akibat keterbatasan atau kurangnya efektivitas pembersihan selang yang dilakukan secara manual. Dengan demikian, penelitian ini bermaksud untuk menyelidiki potensi dampak dari masalah tersebut terhadap kualitas *fire hose*. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan alat *Innovative Hose Cleaner (IHC)* sebagai solusi yang lebih efektif dari cara manual karena proses pembersihan pada selang dilakukan oleh mesin sekaligus melakukan proses pengeringan dan penggulungan pada selang sehingga mempermudah para personel dan tidak memerlukan banyak tenaga.

2. Pengumpulan Data

Dari permasalahan diatas, langkah berikutnya adalah pengumpulan data atau informasi yang ada dilapangan, khususnya diunit PKP-PK semarang. Selama dilakukannya observasi terhadap *fire hose*, proses pencuciannya kurang efektif karena proses pencucian berada diaspal atau dilantai semen sehingga kotoran-kotoran yang ada dilantai ataupun diaspal dapat menempel pada selang kembali dan proses penyikatannya dilakukan secara manual serta membalik selang secara manual. Maka dari itu, peneliti bertujuan untuk menghasilkan produk atau alat yang bisa menunjang dan mempermudah personel PKP-PK pada saat melakukan pembersihan selang pemadam. Lebih efektif dari cara manual karena proses pembersihan pada selang dilakukan oleh mesin sekaligus melakukan proses pengeringan pada selang sehingga selang hanya cukup dijemur sebentar saja agar kering sempurna. Dengan adanya alat *Innovative Hose Cleaner (IHC)* tidak memerlukan banyak tenaga sehingga para personel dapat langsung membersihkan selang yang dipakai pada saat setelah melakukan pancaran yang dimana selang otomatis kotor.

3. Desain Produk

Dilihat dari masalah-masalah yang ada dilapangan serta informasi yang dikumpulkan, peneliti merancang desain alat sesuai dengan kebutuhan dan menyelesaikan masalah yang ada dilapangan. Produk penelitian ini nantinya

akan menghasilkan sebuah alat *Innovative Hose Cleaner (IHC)* yang dapat mendukung perawatan selang pemadam.

4. Validasi Desain

Hasil penelitian akan dinilai oleh para ahli atau pakar berpengalaman yang akan mengevaluasi produk baru yang telah dirancang dengan tujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan pada prototype.

Ahli materi akan melakukan evaluasi terhadap materi *Innovative Hose Cleaner (IHC)*. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kualitas dan efektivitas dari alat tersebut.

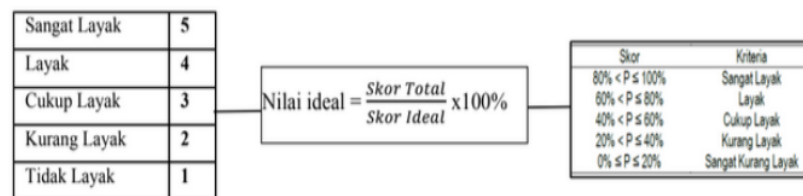
Penilaian validasi para ahli didasarkan pada kriteria validasi pada tabel berikut:

Table III. 1 Kriteria Validasi

Skor	Kriteria
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Layak
$60\% < P \leq 80\%$	Layak
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Layak
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak

Sumber (Sedarmayanti, 2002)

Teknik analisis kelayakan sistem menggunakan skala Likert 1-5 untuk mendapatkan nilai ideal yang akan dikonversikan ke dalam rumus. Setelah memperoleh skor, data tersebut kemudian dikelompokkan menjadi lima interval dan diubah menjadi data kuantitatif. (Gusti et al., 2024; Arikunto, 2010) yang dapat dilihat pada Table III.1.



Gambar III. 3 Teknik Analisis Data

16

Keterangan:

Jumlah Skor Total : Jumlah skor dari keseluruhan responden

Skor Ideal : Skor tertinggi dari angket dikalikan jumlah butir Sampai dengan instrumen validasi

1

Berikut adalah instrumen validasi yang akan diukur oleh para ahli;

Table III. 2 Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Efektivitas Pembersihan	Kemampuan alat untuk menghilangkan berbagai jenis kotoran					
		Evaluasi terhadap kebersihan dan keutuhan struktural selang setelah proses pembersihan menggunakan alat.					
2	Kemudahan Penggunaan	Sistem Alat <i>Innovative Hose Cleaner</i> mudah dalam pengoperasian.					
		Alat <i>Innovative Hose Cleaner</i> mudah dibawa.					
3	Kinerja Operasional	kehandalan alat dalam berbagai kondisi operasional.					
		waktu yang dibutuhkan untuk proses pembersihan dan efisiensi penggunaan sumber daya seperti air dan energi.					
4	Keandalan Prototipe	durabilitas alat dalam penggunaan rutin yang menyerupai kondisi lapangan sehari-hari.					
		kemudahan pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan untuk mempertahankan kinerja optimal alat.					

27
Table III. 3 Validasi Ahli alat

No	Aspek Validasi	Penilaian					
		1	2	3	4	5	
1	Kemudahan Pemeliharaan	keterjangkauan komponen-komponen yang perlu diganti atau diperbaiki.					
		proses perawatan dan perbaikan alat yang memungkinkan personel untuk memelihara alat dengan efektif.					
2	Keamanan	desain alat untuk meminimalkan risiko cedera atau kegagalan selama penggunaan normal.					
		sistem pengaman dan panduan pengguna yang jelas untuk memastikan penggunaan alat dengan aman.					
3	Ketahanan Struktural	kekuatan struktural alat saat dioperasikan di bawah tekanan air dan beban kerja maksimal.					
		kemampuan alat untuk menahan gesekan dan keausan selama penggunaan rutin.					
4	Performa Operasional	Keandalan alat dalam menjalankan fungsi pembersihan selang dengan konsistensi tinggi.					
		Efisiensi alat dalam menghilangkan kotoran dan residu dari selang pemadam kebakaran dengan waktu yang sesingkat mungkin.					

3 5. Revisi Desain

Setelah desain divalidasi oleh para ahli, kelemahan prototype dapat teridentifikasi. Lalu, kelemahan tersebut akan direvisi untuk meningkatkan kualitas prototype menjadi lebih baik.
 3

6. Uji Coba Produk

Tahap ini dilakukan setelah prototype memperoleh penilaian yang baik dari para ahli materi, bahwa produk yang dibuat layak untuk diuji coba dilapangan. Uji coba prototype dilakukan bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi prototype nantinya jika diterapkan dilapangan.

C. Perancangan Alat

Perancangan alat adalah proses merancang dan mengembangkan suatu perangkat atau sistem dengan mempertimbangkan fungsi, kegunaan, keamanan, efisiensi, dan kebutuhan pengguna. Tujuannya adalah menciptakan solusi yang efektif dan efisien untuk memenuhi kebutuhan atau menyelesaikan masalah yang ada.

1. Desain Alat



Gambar III. 4 Desain Alat

Innovative Hose Cleaner (IHC) didesain dan dirancang untuk membersihkan selang pemadam dari partikel- partikel yang sering menempel pada selang. alat ini dapat mempercepat dan mempermudah proses pencucian sehingga selang dapat segera dipakai kembali. alat ini dilengkapi dengan beberapa komponen yaitu:

a. kerangka Alat

**Gambar III. 5 kerangka Alat**

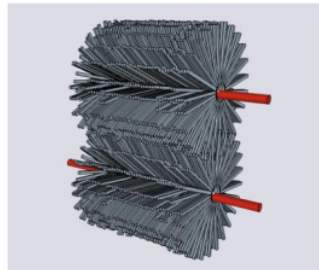
Rangkaian besi dipergunakan untuk menopang peralatan ataupun komponen mesin nantinya seperti motor listrik, baterai, kabel, plat buangan air dan akrilik untuk penutup kerangka dari mesinnya. Rangka besi digunakan karena besi merupakan bahan yang kuat dan kokoh sehingga baik digunakan untuk beban yang berat dan tidak goyang ketika adanya getaran pada mesin, rangka besi akan dilapisi oleh cat untuk meminimalisir korosi atau karat ketika terkena air.

b. Saklar

**Gambar III. 6 Saklar**

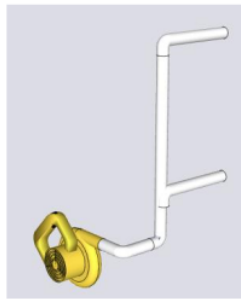
Saklar merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk memutuskan atau menyambungkan aliran listrik dari baterai ke mesin pada alat tersebut.

c. Sikat pembersih

**Gambar III. 7 Sikat pembersih**

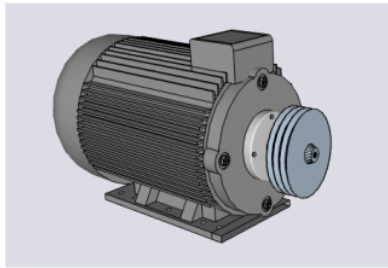
Sikat pembersih digunakan untuk membersihkan selang dari atas maupun dari bawah melalui sela-sela kedua sikat tersebut. Selang pemadam yang dimasukkan akan berjalan melalui selah dari kedua bulu sikat yang memutar searah sehingga membuat selang berjalan melalui sikat tersebut.

d. Pengering

**Gambar III. 8 Pengering**

Alat ini dirancang untuk mengeluarkan angin yang akan disemprotkan ke arah selang dengan tujuan menghilangkan sisa-sisa air yang masih tertinggal di selang setelah dicuci. Dengan demikian, selang yang telah dibersihkan tidak akan tetap basah. Angin yang dihasilkan oleh alat ini akan keluar melalui sejumlah lubang yang terdapat pada kedua pipa, yaitu pada sisi pipa bagian atas dan pipa bagian bawah. Proses ini memastikan bahwa seluruh permukaan selang terkena aliran angin, sehingga mempercepat pengeringan dan mencegah penumpukan kelembapan pada selang.

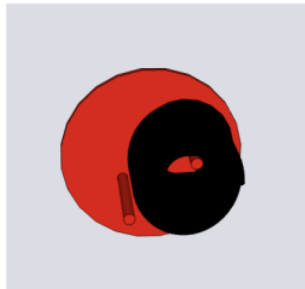
e. Dinamo



Gambar III. 9 Dinamo

Dinamo atau ⁸Generator adalah mesin listrik yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Prinsip kerja dinamo pada alat *Innovative Hose Cleaner* untuk memutar sikat nantinya dengan menggunakan pully van belt. Dinamo terbagi menjadi dua jenis yaitu dinamo arus bolak-balik ³(*Alternating Current/AC*) dan dinamo arus searah (*Direct Current/DC*). Pada alat *Innovative Hose Cleaner* menggunakan dinamo DC yang menghasilkan arus listrik searah, yang disuplai oleh baterai.

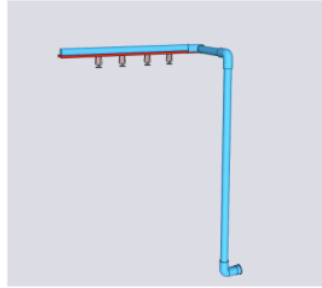
f. Penggulung selang



Gambar III. 10 Penggulung Selang

Roll hose adalah alat yang digunakan untuk menggulung selang setelah menjalani proses pencucian dan pengeringan. alat ini memiliki dua besi sebagai pengait ujung selang (kopling) dan plat kaleng berbentuk bulat agar selang dapat tersusun rapi.

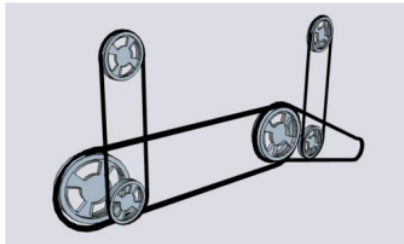
g. Pipa penyemprot air



Gambar III. 11 Pipa penyemprot air

Pipa air diletakkan di atas sikat dan selang akan mengeluarkan air secara spray agar kotoran pada selang jatuh ke bawah dan mencegah selang menjadi panas saat disikat, yang dapat menyebabkan kerusakan. Penyemprotan air secara spray diperlukan agar air dapat lebih maksimal membasahi selang. Pipa air akan di sambungkan dengan menggunakan selang air untuk menyuplai air ke mesin.

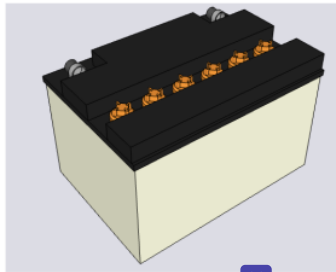
h. Van Belt



Gambar III. 12 Van belt

V-belt atau *van belt* berfungsi sebagai penghasil daya yang nantinya disalurkan menuju berbagai komponen yang membutuhkan penggerak. V-belt akan disambungkan pada motor listrik dan dipasang pada setiap puli yang dipasang disetiap sikat dan alat penggulung selang nantinya. Dalam hal ini, v-belt atau *van belt* merupakan suku cadang yang menggerakkan puli depan ke puli belakang atau menggerakkan roda seperti rantai.

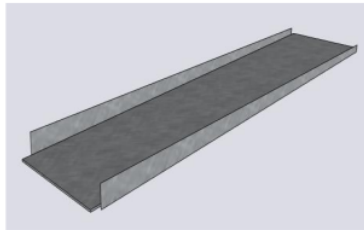
i. Aki



Gambar III. 13 Aki

Aki adalah sebuah perangkat yang dapat menyimpan energi listrik, dalam bentuk energi kimia. Setiap sel akumulator (aki) memiliki tegangan sebesar 2 volt sehingga aki 12 volt memiliki 6 cell dan aki 24 volt memiliki 12 cell. Aki juga termasuk sel sekunder yang dapat menghasilkan dan diisi ulang dengan arus listrik. Penggunaan aki pada mesin *Hose Cleaner* akan disesuaikan dengan arus atau volt motor listrik yang digunakan.

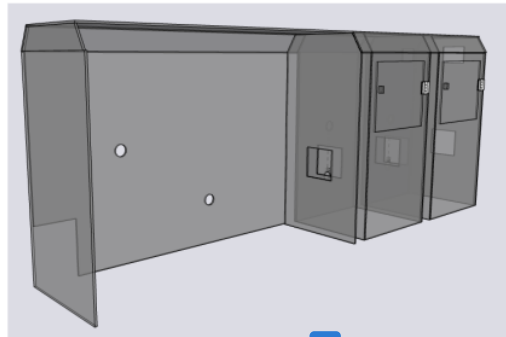
j. Plat



Gambar III. 14 plat

Plat yang berbentuk seperti talang air tersebut digunakan sebagai tempat penopang dan mengalirkan air bekas cucian selang agar air tidak mengalir ke mana mana. posisi alat tersebut diletakkan dibawah sebagai tempat menahan air sehingga air tirsan selang ataupun air pada saat selang dalam proses pencucian selang pepadam. Plat tersebut terbuat dari kaleng yang mudah dibentuk dan ringan, ujung pembuangan dari plat penopang air dapat diarah kan ke selokan atau tempat pembuangan air cucian selang sehingga tidak menggenangi area sekitar.

k. Akrilik

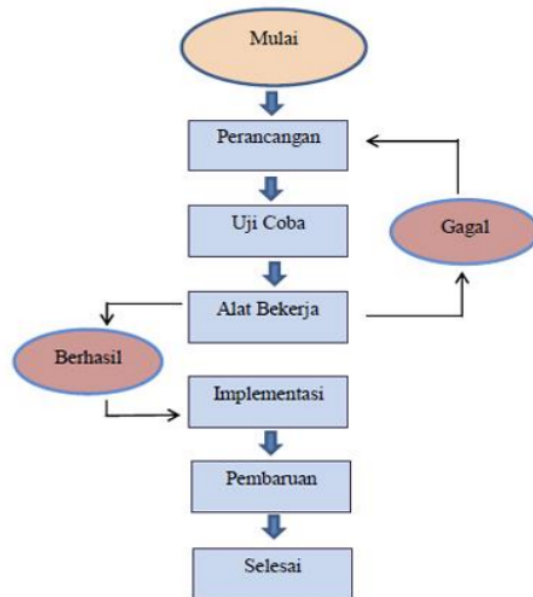


Gambar III. 15 akrilik

Akrilik adalah bahan plastik polimer yang menyerupai kaca dan sering digunakan sebagai pengganti kaca. Akrilik memiliki kejernihan yang lebih, besar dan ringan dari pada kaca, serta dikenal karena kekuatan, kelenturan dan ketahanan yang lebih baik daripada kaca. Penggunaan akrilik untuk melindungi alat seperti motor listrik, baterai, kabel, sakelar agar tidak terkena air dan melindungi proses pembersihan selang pada mesin agar kotoran maupun benda lainnya yang dari luar tidak masuk kedalam, juga mencegah percikan air selama proses penyikatan pada selang agar tidak masuk ke ruangan pengering yang dapat membuat selang basah kuyup kembali.

2. Perencanaan Alat

Perencanaan struktur alat ini bertujuan untuk mempermudah pelatihan dalam penggunaan instrumen pada prototype *Innovative Hose Cleaner (IHC)*. Oleh karena itu, berikut adalah gambaran umum alur kerja yang diinginkan untuk instrumen ini:



Gambar III.16 Perencanaan alat

D. Komponen Dalam Pembuatan Alat

Untuk memaksimalkan hasil pembuatan alat *Innovative Hose Cleaner (IHC)*, beberapa komponen harus terhubung dengan baik untuk membentuk rangkaian yang terpadu.

1. Alat yang digunakan
 - a. Mesin las listrik
 - b. Las karbit
 - c. Mesin gerinda
 - d. Mesin bor
 - e. Tang

2. Bahan yang digunakan

- | | | |
|------------------|------------|---------------|
| a. Kerangka besi | f. pully | k. roda |
| b. kabel | g. blower | i. pipa |
| c. sikat | h. dinamo | m. dudukan as |
| d. batrai | i. saklar | n. pengunci |
| f.vanbelt | j. akrilik | |

¹ E. Teknik Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menentukan apakah alat berfungsi dengan baik atau memerlukan perbaikan. Setelah sistem dirakit menjadi unit lengkap dan siap digunakan, para peneliti melakukan pengujian sebelum alat benar-benar digunakan, dengan tujuan mengevaluasi tingkat kerusakan yang mungkin dialami alat sebelum beroperasi.

F. Tempat dan Waktu Penelitian

Pada tanggal 3 Oktober 2023 sampai dengan 30 Januari 2024, peneliti melaksanakan *On the Job Training* sebagai bagian dari proses pelaksanaan dan penelitian studi. Berikut adalah tabel jadwal kegiatan studi:

²³ Table III. 4 Waktu kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Indikator Capaian
1.	Observasi Lapangan											Draf Alat
2.	Pengumpulan Data											Draf Alat
3.	Analisis Kebutuhan											Draf Alat
4.	Perancangan Produk											Draf Aalat
5.	Validasi desain											Alat Ujicoba
6.	Ujicoba Produk											Alat Ujicoba

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian tentang Rancangan Alat *Innovative Hose Cleaner (IHC)* yang dirancang untuk mempermudah dan menghemat waktu serta tenaga dalam proses pembersihan selang pemadam kebakaran, penelitian ini menggunakan desain penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan Borg & Gall. Model pengembangan Borg & Gall melibatkan 10 (sepuluh) tahapan/langkah yang dirancang agar produk yang dihasilkan memenuhi standar kelayakan.

1. Tahapan Potensi Masalah

Tahap awal dalam pembuatan *prototype* ini adalah melakukan analisis kebutuhan dengan melakukan observasi awal di sekitar unit PKP-PK di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang pada bulan Oktober tahun 2023. Peneliti menemukan bahwa pencucian selang yang dilakukan saat ini masih kurang efektif dikarenakan memakan waktu yang cukup lama dan proses pencuciannya pun masih diatas aspal atau semen yang dimana kotoran yang ada pada aspal maupun semen tersebut dapat menempel kembali pada selang. Pembuatan *Prototype Innovative Hose Cleaner (IHC)* ini dapat menjadi solusi alternatif terkait dengan sistem pembersihan pada selang pemadam agar terciptanya suatu pelayanan yang lebih maksimal di unit PKP-PK.

a. Sistem yang Berjalan Saat Ini

Untuk saat ini, proses pembersihan di unit PKP-PK di bandar udara jenderal ahmad yani semarang masih manual dan memakan waktu yang cukup lama dan proses pencuciannya pun masih diatas aspal atau semen yang dimana kotoran yang ada pada aspal maupun semen tersebut dapat menempel kembali pada selang. Hal tersebut menjadi acuan peneliti untuk memberikan solusi alternatif pada proses pembersihan selang pemadam

dengan membuat *prototype Innovative Hose Cleaner*. Alat ini dirancang untuk memudahkan para personel di unit PKP-PK.

b. Sistem yang Diinginkan

Hal ini menjadi inspirasi bagi peneliti untuk mengembangkan sistem baru yaitu dengan membuat alat *prototype Innovative Hose Cleaner* yang dimana alat ini dirancang untuk memudahkan atau menjadi solusi bagi para personel dalam membersihkan selang pemadam kebakaran.

2. Pengumpulan Data

Setelah melakukan analisis pada tahap sebelumnya serta mengumpulkan informasi yang diperoleh pada saat melakukan *On the Job Training* di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Setelah melakukan pancaran menggunakan selang, selang akan menjadi kotor, terutama jika selang yang digunakan berbahan kain. Setelah selesai melaksanakan latihan pancaran, selang akan dicuci dan disikat secara manual, yang membutuhkan banyak waktu dan tenaga.

3. Desain Produk



Gambar IV. 1 Desain Produk

Pada tahap perancangan atau desain, peneliti merancang alat pendukung untuk membersihkan selang pemadam. Alat ini terdiri dari enam bagian utama yaitu kerangka, saklar, sikat pembersih, pengering, dinamo, dan penggulung selang.

a. Kerangka Alat



Gambar IV. 2 Kerangka Alat

Rangkaian besi dipergunakan untuk menopang peralatan ataupun komponen mesin nantinya seperti motor listrik, baterai, kabel, plat buangan air dan akrilik untuk penutup kerangka dari mesinnya. Rangka besi digunakan karena besi merupakan bahan yang kuat dan kokoh sehingga baik digunakan untuk beban yang berat dan tidak goyang ketika adanya getaran pada mesin, rangka besi akan dilapisi oleh cat untuk meminimalisir korosi atau karat ketika terkena air.

b. Saklar



Gambar IV. 3 Saklar

Sakelar digunakan untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik dari baterai ke mesin penggerak seperti motor listrik dan blower pada alat tersebut.

c. Sikat Pembersih



Gambar IV. 4 Sikat Pembersih

Sistem kerja sikat pembersih dalam *Innovative Hose Cleaner (IHC)* dirancang untuk efisiensi dan efektivitas dalam membersihkan selang pemadam kebakaran. Sikat pembersih ini memiliki posisi strategis di bagian depan alat, dimana kedua sikat digerakkan oleh motor listrik. Gerakan sikat diatur oleh pulley yang terpasang di ujung sisi kanan atas sikat, memberikan kekuatan dan kestabilan dalam proses pembersihan.

Saat selang pemadam kebakaran dimasukkan melalui celah di antara kedua sikat, bagian atas dan bawah selang akan tersikat secara bersamaan. Proses ini berlangsung otomatis karena selang terus bergerak melewati kedua sikat, memastikan seluruh permukaan selang dibersihkan dengan sempurna. Desain ini memungkinkan pembersihan yang konsisten dan cepat, menghemat waktu dan tenaga personil. Sikat pembersih sendiri dibuat menggunakan sikat galon yang dirangkai pada as besi dengan diameter 10 mm dan panjang 32 cm.

d. Pengering



Gambar IV. 5 Pengering

Sistem kerja alat pengering ini didasarkan pada penggunaan blower untuk menghasilkan aliran angin yang kuat. Angin yang dihasilkan kemudian disalurkan melalui sejumlah lubang yang terletak pada kedua pipa, baik pada sisi pipa bagian atas maupun bagian bawah. Dengan demikian, aliran angin yang cukup kuat dan merata akan memastikan bahwa seluruh permukaan selang terkena pengeringan secara efektif dan cepat.

e. Dinamo



Gambar IV. 6 Dinamo

⁸ Dinamo atau Generator adalah mesin listrik yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Prinsip kerja dinamo pada alat *Innovative Hose Cleaner* untuk memutar sikat nantinya dengan menggunakan pully van

belt dan dinamo yang berwarna hitam digunakan untuk menggulung selang. Jenis dinamo yang digunakan dinamo DC karena menggunakan batrai.

f. Penggulung selang



Gambar IV. 7 Penggulung Selang

merupakan alat yang dilengkapi dengan motor listrik sehingga dapat mempermudah dalam proses penggulungan selang pemadam kebakaran setelah melewati tahap pencucian dan pengeringan. alat ini memiliki dua besi sebagai pengait ujung selang (kopling) yang dimana proses Penggulungan ini terdapat pada tahap akhir dan juga Ketika selang sudah tergulung semua dapat dengan mudah dicabut dari mesin penggulung.

g. Baterai



Gambar IV. 8 Baterai

Penggunaan baterai sepeda listrik dengan tegangan 12 volt dan kapasitas 12 AH dipilih untuk mesin ini karena kemampuannya dalam mendukung pengoperasian motor listrik dengan efisien dan tahan lama. Dalam rencana update ke depannya, mesin ini akan menggunakan baterai 20 AH untuk meningkatkan kapasitas amper. Alasan utama penggunaan baterai sepeda

listrik adalah kapasitas yang lebih besar yang mendukung operasi motor listrik dengan baik, kemampuan untuk pengisian yang lebih cepat dibandingkan dengan aki motor konvensional, dan daya tahan yang baik selama penggunaan aktif.

h. Kabel



Gambar IV. 9 kabel

Penggunaan kabel pada alat ini untuk mengalirkan daya listrik dari baterai ke motor listrik pada sikat, blower angin untuk pengering selang, dan motor listrik untuk penggulung selang sangat penting. Untuk memudahkan proses perangkaian kelistrikan dan meminimalisir kesalahan saat pemasangan kabel, terdapat 3 jenis warna kabel yang berbeda pada mesin ini. Setiap warna kabel mewakili fungsi atau tujuan tertentu dalam alat, sehingga memudahkan teknisi atau pengguna untuk mengidentifikasi dan merangkai kabel dengan benar sesuai dengan kebutuhan elektris alat tersebut.

i. Tali pully



Gambar IV. 10 Tali Puly

Tali pully digunakan sebagai penghasil daya yang disalurkan dari motor listrik untuk menggerakkan kedua sikat pembersih. Disini peneliti menggunakan tali mesin jahit manual karena menyesuaikan dengan ukuran/diameter pully yang dipakai dan lebih ringan ketimbang menggunakan tali van belt.

j. Roda



Gambar IV. 11 Roda

Terdapat 4 roda untuk menopang beban pada alat tersebut 2 bisa berputar serta memiliki kunci roda supaya tidak bergerak dan 2 lagi tidak bisa berputar.

k. Dudukan as



Gambar IV. 12 Dudukan as

Dudukan as menyesuaikan dengan diameter as yang digunakan. pada mesin ini peneliti menggunakan as yang berukuran diameter 10 mm. pada dudukan as itu sendiri terdapat bearing yang dapat dengan lancar berputar pada saat sikat diputar oleh motor listrik dan memiliki pengunci agar as tidak bergerak pada saat berputar.

l. Pully



Gambar IV. 13 Pully

Mesin ini menggunakan 2 pully yang masing-masingnya berdiameter 6 inch dan 1 pully yang berdiameter 1.55 inch dengan lubang as berukuran 10 mm, menyesuaikan diameter as yang digunakan. pully yang berukuran 6 inch dipasang pada kedua as sikat pembersih dan pully yang berukuran 1.5 inch dipasang pada motor listrik sebagai penggerak yang dimana

tenaga dari motor listrik tersebut disalurkan dengan menggunakan tali mesin jahit manual pada setiap pully nya.

m. Pipa air



Gambar IV. 14 Pipa air

pipa air menggunakan pipa paralon yang dirangkai agar sisi atas maupun sisi bawah selang dapat terkena air pada saat proses pencucian. Pada pipa air tersebut terdapat lubang – lubang yang akan mengeluarkan air secara spray yang akan disambungkan dengan selang rumah.

n. Akrilik



Gambar IV. 15 Akrilik

Penggunaan akrilik untuk melindungi sistem kelistrikan agar tidak terkena air dan melindungi mesin dari benda – benda asing dari luar serja mencegah percikan air selama proses pembersihan pada selang pemadam

agar tidak masuk keruangan pengering. Akrilik terbuat dari plastik yang keras dan bening sehingga dapat dilihat ketika mesin sedang berjalan.

4. Validasi

Setiap proses diuji secara menyeluruh, termasuk kendala dan kinerja alat serta mengidentifikasi bagian yang membutuhkan perbaikan. Proses pengujian dilakukan pada sistem alat untuk mengetahui semua kinerja komponen alat sesuai dengan harapan dan untuk mengidentifikasi kendala dan bagian yang perlu diperbaiki.

Table IV. 1 Penilaian Validator Ahli Alat

ASPEK	SCORE
Kemudahan Pemeliharaan	10
Keamanan	10
Ketahanan Struktural	10
Performa Operasional	10
TOTAL	40

Tabel IV.1 menunjukkan total skor dari validator sebesar 40. Sehingga nilai ideal diperoleh 100 %. Hal ini menunjukkan alat mendapat penilaian yang tinggi dari validator ahli alat.

Table IV. 2 Penilaian Validator Ahli Materi

ASPEK	SCORE
Efektivitas Pembersihan	10
Kemudahan Penggunaan	9
Kemudahan Penggunaan	9
Keandalan Prototipe	10
TOTAL	38

Tabel IV.2 menunjukkan total skor dari validator sebesar 38. Sehingga nilai ideal diperoleh 95 %. Hal ini menunjukkan alat mendapat penilaian yang tinggi dari validator ahli materi. Sehingga rerata nilai ideal dari kedua validator adalah 97,5 %. Nilai ini termasuk dalam kategori sangat layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa IHC sangat layak digunakan dan bisa dilanjutkan ke tahap ujicoba.

5. Revisi Desain

Hasil validasi atau pemeriksaan alat *Innovative Hose Cleaner* oleh ahli materi akan menunjukkan kelemahan atau kekurangan alat tersebut. Meskipun penilaian dari validator mendapatkan nilai ideal yang maksimal dan termasuk dalam kategori layak digunakan, perbaikan atau penambahan yang sesuai perlu dilakukan untuk mengatasi masalah yang menjadi perhatian dari validator.

a. Saran dan masukan oleh ahli Alat:

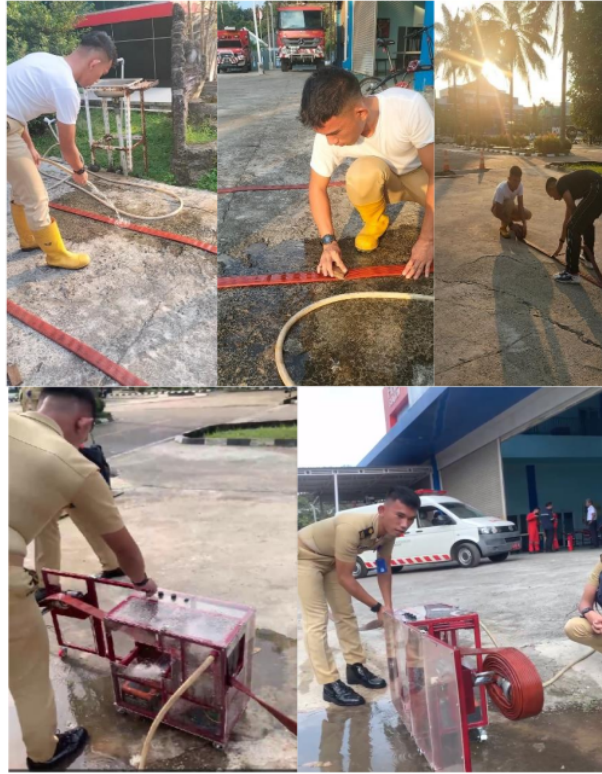
Disarankan agar inovasi ini dirancang menjadi lebih multifungsi. Dengan beberapa penyesuaian dan pengembangan. Hal ini akan menjadikan produk ini lebih praktis dan efisien bagi para pengguna, karena dapat memenuhi berbagai kebutuhan.

b. Saran dan masukan oleh ahli materi 2:

Alat yang dibuat sudah inovatif, perlu beberapa masukan untuk pengembangan alat kedepannya antara lain:

- Inlet untuk selang agar disesuaikan dengan ukuran selang air.
- Pengeluaran air sisa pemakaian agar dibuat selang pembuangan.
- Tombol-tombol kendali agar dibuat petunjuk dan pada manual book digambarkan bagian-bagian alat.

6. Uji Coba Produk



Gambar IV. 16 Uji Coba Produk

Setelah IHC dinyatakan layak oleh validator dan telah dilakukan revisi atas saran dan masukan, maka pengujian alat IHC harus dilakukan. Tujuan dari pengujian produk adalah untuk mengetahui apakah alat *Innovative Hose Cleaner* bekerja dengan efektif dan sesuai dengan harapan peneliti. Proses pengujian prototipe dimulai dengan pengoperasian, ketahanan dan keamanan. Gambar menunjukkan proses pengujian IHC yang dilakukan di prodi PPKP Poltekbang Palembang. Uji coba dilakukan dengan membandingkan cara pencucian manual dengan penggunaan IHC. Parameter yang diukur meliputi waktu yang diperlukan untuk pencucian, jumlah air yang digunakan, tingkat kebersihan selang, dan tenaga kerja yang dibutuhkan.

Berikut adalah hasil uji coba dengan sampel selang:

Gambar IV. 17 Hasil Ujicoba Alat

Parameter	Manual	IHC
Waktu Pencucian	45 menit	20 menit
Volume Air yang Digunakan	Lebih banyak	Lebih sedikit
Tingkat Kebersihan	80%	85%
Tenaga Kerja	4 orang	2 orang

Tabel diatas menunjukkan bahwa waktu pencucian yang dilakukan secara manual (45 menit) lebih lama dibandingkan dengan menggunakan IHC (20 menit), kebutuhan air juga lebih banyak, tingkat kebersihan sedikit lebih besar IHC (85%) dibanding dengan manual ((80%), dan sumberdaya manusia yang dibutuhkan juga lebih sedikit (IHC 2 orang, Manual 4 orang). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa produk *IHC* lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan metode pencucian manual. IHC mengurangi waktu pencucian, menghemat penggunaan air, meningkatkan tingkat kebersihan selang, dan mengurangi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Dengan demikian, IHC dapat menjadi solusi yang sangat bermanfaat dalam proses pemeliharaan selang pemadam kebakaran.

B. Pembahasan

Analisis kebutuhan pada observasi awal dilakukan untuk mengetahui permasalahan awal atau masalah yang dihadapi di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang khususnya unit PKP-PK seperti yang telah dilakukan oleh Kristianto et al. (2015). Dari hasil perbandingan antara kondisi yang ada dan kondisi yang diinginkan menunjukkan bahwa pembuatan *Prototype Innovative Hose Cleaner (IHC)* ini dapat menjadi solusi alternatif terkait dengan sistem pembersihan pada selang pemadam agar terciptanya suatu pelayanan yang lebih maksimal di unit PKP-PK.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung selama *On the Job Training* di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Observasi ini mencakup proses pencucian selang setelah latihan pancaran dan tantangan yang

dihadapi dalam pembersihan selang secara manual (Novita Rachmawati & Karina Wijayannti, 2024). Selain itu, data sekunder dikumpulkan dari tinjauan literatur dan studi kasus terkait teknologi pemadam kebakaran dan alat pembersih selang untuk mendukung analisis (Maurice Jones & Supervisor, 2021; Napu et al., 2022).

Desain produk yang telah dikembangkan mampu mendukung untuk membersihkan selang pemadam kebakaran dengan memperhatikan setiap komponen utama yang esensial. Alat ini terdiri dari enam bagian utama, yaitu kerangka yang dirancang untuk memberikan dukungan struktural yang kokoh, saklar yang diposisikan secara ergonomis untuk mengontrol daya hidup mati alat dengan mudah, sikat pembersih yang dirancang khusus untuk menghilangkan kotoran dan residu dari selang, pengering yang menggunakan udara panas untuk mempercepat proses pengeringan selang, dinamo sebagai sumber tenaga yang dapat diandalkan untuk menggerakkan sikat dan penggulung selang, serta penggulung selang yang otomatis mempermudah penyimpanan dan menjaga kebersihan selang setelah digunakan. Desain ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan selang pemadam kebakaran tetapi juga untuk mengurangi beban kerja dan waktu yang dibutuhkan dalam proses pembersihan, sehingga personil dapat lebih fokus pada tugas-tugas yang krusial dalam pemadam kebakaran (Kriswijayanti, 2019).

Validasi dilakukan pada desain produk yang telah dibuat. Validasi dilakukan untuk menguji kinerja alat dalam mensimulasikan kondisi lapangan di lingkungan laboratorium, memastikan kemampuannya dalam membersihkan selang dengan efisien tanpa merusak atau mengurangi kualitas selang itu sendiri (Ihsan, 2016). Selain itu, uji materi dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan dan ketahanan komponen-komponen alat terhadap penggunaan jangka panjang serta potensi kerusakan (sartika, 2020) . Hasil dari validasi dan uji ini menunjukkan bahwa alat pendukung pembersihan selang pemadam ini tidak hanya efektif dalam membersihkan selang, tetapi juga terbukti kuat dan tahan lama untuk digunakan dalam kondisi operasional pemadam kebakaran yang intensif, menguatkan keandalan dan relevansi hasil penelitian ini (Hartana et al., 2021).

²⁰ Revisi desain produk berdasarkan masukan atau saran dari ahli alat dan ahli materi (Gumantan & Mahfud, 2020), yang mana pada pengembangan didapati masukan atau saran dari ahli alat dan ahli materi yang secara garis besar memiliki kesamaan dari masukan dan saran yang diberikan.

Setelah produk dinyatakan valid dan direvisi sesuai dengan saran dan masukan validator dilakukan pengujian alat *Innovative Hose Cleaner*. Tujuan utama dari pengujian produk adalah untuk menilai apakah alat *Innovative Hose Cleaner* dapat bekerja secara efektif sesuai dengan ekspektasi peneliti. Hasil pengujian akan menjadi acuan dalam proses pencucian selang pemadam kebakaran. Proses pengujian prototipe mencakup pengoperasian alat, evaluasi ketahanan terhadap kondisi operasional yang berat, serta penilaian terhadap aspek keamanan penggunaan alat ini (Desy Susiaty et al., 2021).

Dari bahasan diatas menunjukkan bahwa upaya pemeliharaan selang pemadam dengan produk *Innovative Hose Cleaner* memberikan solusi inovatif dalam pembersihan selang pemadam kebakaran untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu serta tenaga yang diperlukan untuk perawatan. Integrasi temuan-temuan dari berbagai penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pemeliharaan yang tepat dan penggunaan teknologi terbaru, usia dan kinerja selang pemadam kebakaran menjadi lebih awet, serta memastikan kesiapan optimal dalam situasi darurat (Abdullah et al., 2021). Selain itu juga, dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas dibandingkan dengan cara manual karena proses pembersihan pada selang dilakukan oleh mesin sekaligus melakukan proses pengeringan pada selang sehingga selang hanya cukup dijemur sebentar saja agar kering sempurna dan menjadi solusi pada permasalahan tersebut menjadi lebih praktis (Vivia Fidela et al., 2022).

SIMPULAN DAN SARAN**A. Simpulan**

Setelah melalui serangkaian prosedur penelitian dapat disimpulkan bahwa alat *Innovative Hose Cleaner (IHC)* merupakan solusi yang efektif dan efisien untuk mempermudah personel PKP-PK dalam pemeliharaan selang pemadam dengan tingkat kelayakan sebesar 97,5% yang menunjukkan bahwa alat ini sangat layak digunakan dalam operasional PKP-PK dan mampu meningkatkan kecepatan, mengurangi kebutuhan bahan pencucian, meningkatkan tingkat kebersihan, serta mengurangi jumlah personil.

3

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, saran untuk pengembangan dan implementasi lebih lanjut dari *Innovative Hose Cleaner (IHC)*:

1. Unit PKP-PK segera mengadopsi penggunaan IHC dalam kegiatan operasional pemeliharaan selang pemadam kebakaran.
2. Melaksanakan pelatihan intensif bagi personil PKP-PK mengenai cara penggunaan dan pemeliharaan IHC. Pelatihan ini akan memastikan bahwa personil memahami sepenuhnya cara kerja alat, sehingga dapat memaksimalkan kinerjanya dan meminimalkan risiko kesalahan operasional.
3. Tetapkan jadwal pemeliharaan rutin untuk IHC guna memastikan alat tetap dalam kondisi optimal. Pemeliharaan yang baik akan memperpanjang umur alat dan menjaga performanya agar tetap efektif.
4. Secara berkala, melakukan evaluasi terhadap kinerja IHC dan menyesuaikan penggunaan alat sesuai dengan feedback dari personil yang menggunakan. Evaluasi ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan atau penyesuaian.

cek turnitin

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	6%
2	jdih.dephub.go.id Internet Source	2%
3	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
4	es.scribd.com Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	<1%
6	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1%
7	vincifire.com Internet Source	<1%
8	jurnal.datadosen.com Internet Source	<1%
9	journal.widyatama.ac.id Internet Source	<1%

10	jurnal.pipmakassar.ac.id Internet Source	<1 %
11	Submitted to Universitas Islam Lamongan Student Paper	<1 %
12	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
13	jurnal.sttkd.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.kompasiana.com Internet Source	<1 %
15	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
16	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
17	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Musamus Merauke Student Paper	<1 %
19	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
20	docplayer.info Internet Source	<1 %
21	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II	<1 %

22

jurnal.unimed.ac.id

Internet Source

<1 %

23

repository.umsu.ac.id

Internet Source

<1 %

24

www.researchgate.net

Internet Source

<1 %

25

Avip Kurniawan, Bei Harira Irawan, Deddy Prihadi. "Pendekatan Fuzzy Logic dalam Perhitungan Harga Rental Truck Crane", Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 2023

Publication

<1 %

26

digilib.uinsby.ac.id

Internet Source

<1 %

27

jonedu.org

Internet Source

<1 %

28

stuffspec.com

Internet Source

<1 %

29

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

30

Muh Fauzan Arifqi, Prapanca Yusuf Alqori, Savero Muharis, Wendy Firmansyah Nuriana Saputra, Oke Hendra, Rini Sadiatmi. "Analisis Implementasi Quality Management System

<1 %

Pada Penyimpanan Peralatan Unit Pkp-Pk Di Bandar Udara Nusawiru", Journal of Airport Engineering Technology (JAET), 2021

Publication

31 ojs.unm.ac.id <1 %
Internet Source

32 publikasiilmiah.unwahas.ac.id <1 %
Internet Source

33 repository.uksw.edu <1 %
Internet Source

34 widuri.raharja.info <1 %
Internet Source

35 www.ipar.sn <1 %
Internet Source

36 www.petromindo.com <1 %
Internet Source

37 www.scribd.com <1 %
Internet Source

38 Ana Fitri Aeni, Anwar Mutaqin, Yani Setiani.
"Pengembangan Bahan Ajar Problem Based Learning untuk Pembelajaran Daring dengan Platform Edmodo", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2021
Publication

39 Anton Abdullah, Wildan Nugraha, Sutiyo Sutiyo, Reyvaldo Fajriansyah Setiawan, <1 %

Muhammad Iqbal Dwi Saputra, Ridho Priyama Putra. "Learning Media Development: FireDroid Application Base on the Android System and Distance Learning", Journal of Airport Engineering Technology (JAET), 2021

Publication

40

ejournal.poltekbangsby.ac.id

Internet Source

<1 %

41

pt.scribd.com

Internet Source

<1 %

42

digilib.sttkd.ac.id

Internet Source

<1 %

43

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

44

promnulis.blogspot.com

Internet Source

<1 %

45

repositori.stiamak.ac.id

Internet Source

<1 %

46

repositori.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

47

repository.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

48

tutiimagine.blogspot.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off