

PEMANFAATAN SABUN CUCI BAJU DARI MINYAK JELANTAH BERBASIS STEAM

Bernika Nafa Dimiati

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Purworejo

e-mail: bernikanafad@gmail.com

Abstrak: Pemanfaatan minyak jelantah untuk membuat sabun cuci baju merupakan alternatif yang ramah lingkungan dan berpotensi mengurangi limbah serta dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis peran komponen STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) dalam pengembangan metode produksi sabun cuci baju dari minyak jelantah berbasis STEAM dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (RnD) dengan model pengembangan ADDIE. Aspek sains menghasilkan pemahaman mendalam tentang reaksi kimia dalam pembuatan sabun, teknologi mendukung implementasi konsep dengan alat modern, teknik merancang sistem produksi yang efisien, seni memberikan nilai tambah pada desain produk, dan matematika memberikan dasar perhitungan yang kuat. Keseluruhan, integrasi komponen STEAM dalam model ADDIE menghasilkan solusi inovatif dan efektif dalam pengembangan metode produksi sabun. Pendekatan STEAM dengan model ADDIE mampu menghasilkan metode produksi sabun cuci baju dari minyak jelantah yang ramah lingkungan dan inovatif. Keterlibatan lintas disiplin ilmu dan kolaborasi antarpemula menjadi kunci kesuksesan dalam mengembangkan produk berkualitas tinggi.

Kata Kunci: *Sabun Cuci Baju, Minyak Jelantah, STEAM, Model ADDIE, Ramah Lingkungan*

UTILIZATION OF STEAM-BASED LAUNDRY SOAP FROM USED COOKING OIL

Abstract: *Using used cooking oil to make laundry soap is an environmentally friendly alternative and has the potential to reduce waste and negative impacts on the environment. This research aims to identify and analyze the role of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) components in developing a STEAM-based method for producing laundry soap from used cooking oil using the ADDIE development model. This research uses the Research and Development (RnD) method with the ADDIE development model. The science aspect produces a deep understanding of chemical reactions in soap making, technology supports the implementation of concepts with modern tools, engineering designs efficient production systems, art provides added value to product design, and mathematics provides a strong basis for calculations. Overall, the integration of STEAM components in the ADDIE model produces innovative and effective solutions in the development of soap production methods. The STEAM approach with the ADDIE model is able to produce an environmentally friendly and innovative method of producing laundry soap from used cooking oil. Interdisciplinary involvement and collaboration between researchers are the keys to success in developing high quality products.*

Keywords: *Soap, Used Cooking Oil, STEAM, ADDIE Model, Environmentally Friendly*

PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah minyak nabati yang memiliki masa penggunaan terbatas dalam pemakaiannya. Menurut (Alhusaini et al., 2022), minyak goreng yang telah digunakan

berulang kali akan mengalami penurunan kualitas, sehingga tidak lagi layak digunakan untuk memasak. Seiring dengan pemakaian berulang, minyak goreng dapat mengalami perubahan kimiawi dan fisik yang signifikan. Misalnya, warna minyak goreng dapat berubah menjadi lebih gelap, viskositasnya meningkat, dan rasanya menjadi tidak enak. Selama proses pemanasan berulang, minyak goreng juga bisa mengalami degradasi, menghasilkan senyawa-senyawa yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan jika terus digunakan. Beberapa senyawa yang dapat terbentuk selama pemanasan ini termasuk aldehida dan asam lemak trans, yang diketahui dapat berkontribusi pada berbagai masalah kesehatan seperti penyakit jantung dan kanker.

Minyak goreng yang sudah tidak layak pakai ini biasanya disebut dengan minyak jelantah. Minyak jelantah tidak hanya mengandung residu makanan, tetapi juga produk degradasi dari proses pemanasan yang dapat mengurangi kualitas dan keamanan makanan yang digoreng. Minyak jelantah yang dibuang sembarangan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama mencemari sumber air. (Nurdiani, 2021).

Pendekatan STEAM dalam pemanfaatan minyak jelantah untuk pembuatan sabun cuci baju bukan hanya sekadar penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga melibatkan seni dan kreativitas untuk menghasilkan produk yang tidak hanya fungsional, tetapi juga memiliki nilai estetika dan pasar. Dengan menggabungkan aspek sains dan teknologi, proses produksi sabun dari minyak jelantah dapat dirancang agar lebih efisien dan ramah lingkungan. Melalui pendekatan rekayasa, desain dan proses manufaktur sabun dapat dioptimalkan untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan biaya produksi yang rendah. Sementara itu, aspek seni dan desain berperan penting dalam menciptakan produk yang menarik secara visual dan memiliki daya tarik pasar.

Pendidikan berbasis STEAM juga memberikan kesempatan bagi pelajar dan masyarakat umum untuk terlibat dalam proyek praktis yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Melalui kegiatan ini, pelajar dapat memahami konsep-konsep ilmiah seperti saponifikasi, kimia lemak dan minyak, serta pengujian kualitas produk. Mereka juga belajar menerapkan teknologi dalam skala kecil untuk produksi sabun, mengembangkan keterampilan rekayasa dalam merancang alat dan proses produksi, serta mengasah kreativitas dalam mendesain produk akhir. Selain itu, pendekatan ini juga mendorong keterampilan kolaborasi dan pemecahan masalah, yang sangat penting dalam pendidikan abad ke-21 (Im Halimatul Mu'minah & Suryaningsih, 2020).

Secara ekonomi, pembuatan sabun dari minyak jelantah dapat menjadi alternatif bisnis rumahan yang berpotensi meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dengan biaya produksi yang relatif rendah dan bahan baku yang mudah didapatkan, usaha ini dapat dijalankan oleh individu atau kelompok masyarakat dengan modal kecil. Produksi sabun cuci baju dari minyak jelantah juga mendukung konsep ekonomi sirkular, di mana limbah diolah kembali menjadi produk bernilai guna, sehingga mengurangi jumlah limbah yang harus dibuang dan menambah nilai ekonomi dari bahan yang sebelumnya dianggap tidak berguna (Pauhesti et al., 2022).

Dalam konteks sosial, proyek ini memiliki potensi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah yang bertanggung jawab dan berkelanjutan. Melalui edukasi dan keterlibatan langsung dalam proses produksi sabun, masyarakat dapat memahami dampak negatif dari pembuangan minyak jelantah secara sembarangan dan termotivasi untuk mengubah perilaku mereka. Selain itu, kegiatan ini dapat membangun rasa kebersamaan dan tanggung jawab kolektif dalam menjaga kebersihan lingkungan (Aulia & Hermansah, 2023).

Pendekatan STEAM dalam pemanfaatan minyak jelantah juga dapat mendukung program pemerintah dalam upaya pengelolaan sampah dan limbah yang berkelanjutan. Program-program pelatihan dan edukasi yang berfokus pada pengolahan limbah rumah

tangga dapat diperluas dengan memasukkan komponen pembuatan sabun dari minyak jelantah. Pemerintah dapat bekerja sama dengan lembaga pendidikan, komunitas, dan organisasi non-pemerintah untuk menyebarkan pengetahuan dan keterampilan ini ke berbagai lapisan Masyarakat (Moridu et al., 2023).

Di sisi lain, penelitian dan pengembangan lebih lanjut masih diperlukan untuk mengoptimalkan proses produksi dan kualitas produk sabun dari minyak jelantah. Aspek keamanan dan efektivitas produk harus dipastikan melalui berbagai uji laboratorium dan pengujian lapangan. Selain itu, studi tentang dampak lingkungan dan ekonomi dari pemanfaatan minyak jelantah dalam skala yang lebih besar juga penting untuk memastikan keberlanjutan program ini.

Dengan demikian, pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku dalam pembuatan sabun cuci baju berbasis STEAM merupakan sebuah inovasi yang memiliki banyak manfaat. Pendekatan ini tidak hanya membantu mengurangi masalah lingkungan akibat limbah minyak jelantah, tetapi juga memberikan peluang pendidikan, ekonomi, dan sosial bagi masyarakat. Melalui integrasi sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, proyek ini dapat menjadi contoh nyata bagaimana pendekatan multidisiplin dapat digunakan untuk memecahkan masalah nyata dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Penelitian dan pengembangan lebih lanjut di bidang ini diharapkan dapat terus mendukung inovasi dan implementasi program ini dalam skala yang lebih luas, sehingga manfaatnya dapat dirasakan oleh lebih banyak orang dan lingkungan sekitar.

METODE

Metode penelitian tentang pemanfaatan Sabun Cuci Baju Dari Minyak Jelantah Berbasis STEAM dilakukan dengan menggunakan metode Research and Development (RnD) dengan model pengembangan ADDIE. Tahap pertama, Analisis, mencakup identifikasi masalah lingkungan yang disebabkan oleh pembuangan minyak jelantah serta pemahaman terhadap potensi pemanfaatannya. Tahap ini memungkinkan peneliti untuk memetakan kebutuhan, tantangan, dan peluang yang terkait dengan penggunaan minyak jelantah dalam pembuatan sabun cuci baju. Tahap kedua, Desain, fokus pada perancangan konsep produk sabun yang efektif, aman, dan ramah lingkungan. Ini termasuk pemilihan formula sabun, teknologi produksi yang tepat, dan desain kemasan yang menarik. Tahap Pengembangan merupakan implementasi dari konsep desain menjadi prototipe sabun yang dapat diuji coba. Peneliti akan mengembangkan proses produksi sabun dari minyak jelantah dengan memperhatikan efisiensi, keamanan, dan kualitas produk. Tahap Implementasi membawa prototipe sabun ke lingkungan pengguna nyata untuk diuji coba dan evaluasi. Selama tahap ini, pengguna memberikan umpan balik yang berharga untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk. Terakhir, tahap Evaluasi melibatkan analisis menyeluruh terhadap efektivitas produk, dampak lingkungan, ekonomi, serta keberhasilan dari strategi implementasi yang telah dilakukan. Melalui model ADDIE, penelitian tentang pemanfaatan minyak jelantah dalam pembuatan sabun cuci baju dapat dilakukan dengan pendekatan yang terstruktur, holistik, dan memberikan hasil yang dapat diandalkan untuk pengembangan produk yang berkualitas dan berkelanjutan (Cahyadi, 2019).

STEAM adalah pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan lima bidang utama, yaitu Sains (Science), Teknologi (Technology), Teknik (Engineering), Seni (Arts), dan Matematika (Mathematics). Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang holistik dan kontekstual bagi siswa, di mana mereka dapat mengembangkan keterampilan kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Sains mengajarkan siswa untuk memahami fenomena alamiah dan proses-proses ilmiah, sedangkan Teknologi memperkenalkan mereka pada penggunaan alat dan aplikasi digital. Teknik memberikan pemahaman tentang desain, konstruksi, dan pemecahan masalah teknis, sementara Seni

menginspirasi kreativitas, ekspresi diri, dan apresiasi terhadap budaya dan estetika. Matematika memberikan landasan untuk berpikir logis, analitis, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah matematis. Dengan menggabungkan semua elemen ini, pendekatan STEAM mendorong siswa untuk memahami hubungan antarbidang, menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks nyata, dan bersiap menghadapi tuntutan dunia modern yang semakin kompleks dan terhubung secara global (Dewi et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pemanfaatan Sabun Cuci Baju Dari Minyak Jelantah merupakan inisiatif yang bertujuan untuk mengurangi limbah minyak jelantah yang merusak lingkungan dengan mengubahnya menjadi produk yang berguna. Melalui proses saponifikasi, minyak jelantah dapat diubah menjadi sabun cuci baju yang efektif. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan minyak jelantah secara sembarangan, tetapi juga menghasilkan produk pembersih yang ramah lingkungan dan ekonomis. Dengan mengadopsi prinsip-prinsip keberlanjutan dan inovasi dalam pengolahan, pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cuci baju dapat menjadi solusi yang holistik dalam menghadapi masalah lingkungan sekaligus menciptakan produk yang bermanfaat bagi masyarakat.

Pemanfaatan Sabun Cuci Baju Dari Minyak Jelantah Berbasis STEAM dengan model pengembangan ADDIE melibatkan lima tahapan utama, yaitu Analisis (Analysis), Desain (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation), dan Evaluasi (Evaluation). Tahap Analisis memfokuskan pada identifikasi masalah lingkungan akibat pembuangan minyak jelantah, sementara tahap Desain berkaitan dengan perencanaan produk sabun berbasis STEAM yang efektif dan ramah lingkungan. Tahap Pengembangan melibatkan pembuatan prototipe sabun dari minyak jelantah, sementara tahap Implementasi memperkenalkan sabun tersebut kepada pengguna untuk uji coba di lapangan. Terakhir, tahap Evaluasi mengevaluasi efektivitas sabun, dampak ekonomi, lingkungan, dan keberhasilan program pelatihan. Dengan model ADDIE, pemanfaatan minyak jelantah dalam pembuatan sabun cuci baju dapat dikembangkan secara sistematis dan terukur.

1. Analisis Masalah dan Solusi (Ask and Analysis)

Penelitian dimulai dengan analisis mendalam mengenai masalah lingkungan yang disebabkan oleh pembuangan minyak jelantah secara sembarangan. Setiap hari, rumah tangga dan restoran menghasilkan limbah minyak jelantah yang sering kali dibuang begitu saja ke saluran pembuangan. Praktik ini menyebabkan pencemaran air, mengganggu keseimbangan ekosistem air, dan dapat menyumbat saluran air yang mengakibatkan banjir. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif untuk mengelola minyak jelantah agar tidak mencemari lingkungan.

Dalam tahap analisis ini, dilakukan studi literatur yang mencakup penelitian sebelumnya tentang dampak lingkungan dari minyak jelantah serta teknik pengolahan minyak jelantah menjadi produk yang berguna. Survei lapangan dan wawancara dengan masyarakat juga dilakukan untuk mengidentifikasi pola pembuangan minyak jelantah dan tingkat kesadaran masyarakat tentang dampak negatifnya. Ditemukan bahwa minyak jelantah di Purworejo memiliki potensi besar untuk diolah menjadi sabun melalui proses saponifikasi, yaitu reaksi kimia antara lemak atau minyak dengan basa kuat, yang menghasilkan sabun dan gliserol. Selain itu, terungkap bahwa salah satu kendala utama adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah minyak jelantah menjadi sabun.

2. Membayangkan dan Mendesain Produk (Imagine and Design)

Setelah mengidentifikasi masalah dan solusi potensial, tahap selanjutnya adalah membayangkan dan mendesain produk sabun cuci baju dari minyak jelantah. Proses brainstorming melibatkan berbagai pihak, termasuk ahli kimia, teknisi, desainer produk, dan perwakilan komunitas untuk menghasilkan ide-ide kreatif dan inovatif. Berdasarkan analisis awal, ditetapkan bahwa sabun yang akan dikembangkan harus memiliki kualitas pembersih yang tinggi, aman digunakan, ramah lingkungan, dan menarik bagi konsumen.

Desain awal produk mencakup beberapa aspek penting. Pertama, formula sabun harus dioptimalkan untuk memastikan daya pembersih yang efektif dan keamanan bagi kulit pengguna. Ini melibatkan pengujian berbagai kombinasi minyak jelantah dengan larutan basa serta bahan tambahan seperti pewarna alami dan aroma untuk meningkatkan daya tarik produk. Kedua, metode produksi harus efisien dan dapat diimplementasikan dengan teknologi yang tersedia secara lokal. Desain ini juga memperhitungkan alat-alat yang diperlukan seperti alat filtrasi minyak untuk membersihkan minyak jelantah dari kotoran, reaktor saponifikasi untuk mencampur minyak dan larutan basa, serta alat pencetak sabun.

Visualisasi awal dan sketsa produk juga dikembangkan, dengan mempertimbangkan estetika dan fungsionalitas. Desain kemasan dirancang untuk menarik konsumen sekaligus ramah lingkungan, misalnya dengan menggunakan bahan daur ulang atau biodegradable. Selain itu, kemasan juga harus informatif, memberikan penjelasan tentang manfaat lingkungan dari menggunakan sabun dari minyak jelantah.

3. Perencanaan Produk (Plan)

Tahap perencanaan merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa semua aspek produksi dan distribusi produk dapat berjalan dengan lancar. Pada tahap ini, disusun rencana detail untuk pengembangan dan pengujian produk sabun dari minyak jelantah. Langkah pertama adalah penyediaan bahan baku yang mencakup pengumpulan minyak jelantah dari berbagai sumber seperti rumah tangga dan restoran. Diperlukan juga bahan kimia untuk proses saponifikasi dan bahan tambahan seperti pewarna alami dan aroma.

Selanjutnya, disusun anggaran biaya yang mencakup semua aspek penelitian dan pengembangan, dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk akhir. Jadwal produksi dan pengujian juga dibuat untuk memastikan bahwa setiap tahap dapat diselesaikan tepat waktu. Selain itu, rencana mencakup program pelatihan dan edukasi bagi masyarakat yang akan terlibat dalam proses produksi, untuk memastikan transfer pengetahuan dan keterampilan yang efektif. Kerjasama dengan lembaga pendidikan, pemerintah, dan komunitas lokal juga direncanakan untuk mendukung keberhasilan proyek ini.

4. Membuat dan Mengembangkan Produk (Create and Development)

Tahap ini adalah bagian krusial dari penelitian, di mana konsep dan desain yang telah dibuat diimplementasikan secara nyata. Proses pembuatan sabun cuci baju dari minyak jelantah melibatkan serangkaian langkah yang teliti untuk memastikan produk akhir berkualitas tinggi, aman, dan efektif.

Alat Yang Dibutuhkan:

- a) Alat Filtrasi Minyak: Digunakan untuk menyaring minyak jelantah dari kotoran dan partikel padat.
- b) Reaktor Saponifikasi: Sebuah wadah tahan panas yang dilengkapi dengan pengaduk otomatis dan pengontrol suhu untuk mencampurkan minyak dengan larutan basa.
- c) Termometer: Untuk memonitor suhu selama proses saponifikasi.
- d) Timbangan Digital: Untuk mengukur bahan dengan akurat.
- e) Mold (Cetakan Sabun): Untuk mencetak sabun setelah proses saponifikasi selesai.

- f) Peralatan Pengaduk: Bisa berupa spatula atau pengaduk otomatis untuk memastikan campuran merata.
- g) Beaker dan Gelas Ukur: Untuk mengukur volume minyak dan larutan basa.
- h) pH Meter atau pH Strip: Untuk mengukur pH sabun yang dihasilkan.
- i) Peralatan Pengaman: Sarung tangan, kaca mata pelindung, dan apron untuk keselamatan selama proses.

Bahan Yang Dibutuhkan:

- a) Minyak Jelantah: Minyak goreng bekas yang telah disaring.
- b) Natrium Hidroksida (NaOH): Bahan basa yang digunakan dalam proses saponifikasi.
- c) Air Distilasi: Untuk melarutkan NaOH.
- d) Pewarna Alami: Opsional, untuk memberikan warna pada sabun.
- e) Aroma Alami atau Minyak Esensial: Opsional, untuk memberikan aroma pada sabun.
- f) Bahan Pengawet Alami: Untuk memperpanjang umur simpan sabun, jika diperlukan.

Langkah-langkah Pembuatan

- a) Persiapan Bahan:
 - Pengumpulan Minyak Jelantah: Minyak jelantah dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti rumah tangga dan restoran.
 - Filtrasi Minyak: Minyak jelantah disaring menggunakan alat filtrasi untuk menghilangkan partikel padat dan kotoran. Minyak yang sudah bersih siap untuk digunakan dalam proses saponifikasi.
- b) Persiapan Larutan Basa:
 - Pengukuran NaOH dan Air: Timbang natrium hidroksida (NaOH) sesuai dengan formula yang telah ditentukan. Larutkan NaOH dalam air distilasi dengan hati-hati, karena reaksi eksotermis ini akan menghasilkan panas. Larutan basa harus dibiarkan dingin hingga mencapai suhu ruangan sebelum digunakan.
- c) Proses Saponifikasi:
 - Pencampuran Minyak dan Larutan Basa: Panaskan minyak jelantah dalam reaktor saponifikasi hingga mencapai suhu sekitar 40-50°C. Tambahkan larutan basa secara perlahan sambil diaduk terus-menerus untuk memastikan bahwa reaksi berlangsung merata.
 - Pengendalian Suhu: Jaga suhu campuran tetap stabil di sekitar 40-50°C untuk memastikan reaksi berjalan optimal. Penggunaan termometer sangat penting dalam tahap ini.
 - Penambahan Bahan Tambahan: Setelah minyak dan basa tercampur sempurna, tambahkan pewarna alami dan minyak esensial jika diinginkan. Aduk hingga semua bahan tercampur rata.
- d) Pencetakan Sabun:
 - Penuangan ke Cetakan: Tuang campuran sabun yang masih cair ke dalam mold atau cetakan sabun. Ratakan permukaannya dan biarkan mengeras.
 - Proses Pengerasan: Biarkan sabun dalam cetakan selama 24-48 jam hingga mengeras sepenuhnya. Setelah sabun mengeras, keluarkan dari cetakan.
- e) Penyempurnaan dan Pengujian:
 - Pemotongan dan Pengeringan: Potong sabun menjadi bentuk yang diinginkan jika menggunakan cetakan besar. Biarkan sabun yang telah dipotong untuk

proses curing selama 4-6 minggu. Proses ini penting untuk memastikan bahwa sabun mencapai pH yang aman dan kualitas optimal.

- Uji Kualitas: Lakukan uji daya cuci untuk memastikan efektivitas pembersihan, uji kestabilan busa untuk melihat kemampuan sabun dalam membentuk busa yang stabil, dan uji pH untuk memastikan keamanan produk bagi kulit pengguna. Hasil pengujian ini akan menentukan apakah sabun telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

f) Pengemasan dan Penyimpanan:

- Desain Kemasan: Kemasan dirancang untuk menarik konsumen serta ramah lingkungan, menggunakan bahan daur ulang atau biodegradable.
- Labeling: Pastikan label pada kemasan mencantumkan informasi yang jelas tentang bahan, cara penggunaan, manfaat lingkungan, dan informasi kontak produsen.
- Penyimpanan: Simpan sabun di tempat kering dan sejuk untuk menjaga kualitasnya hingga siap digunakan atau dijual.

5. Mengimplementasikan, Menguji, dan Mengevaluasi Produk (Implementation, Improve, and Evaluation)

Tahap implementasi merupakan fase krusial dalam penelitian pemanfaatan sabun cuci baju dari minyak jelantah berbasis STEAM dengan metode ADDIE. Proses ini dimulai dengan distribusi prototipe sabun kepada sejumlah pengguna yang dipilih untuk menguji produk dalam kondisi nyata. Para pengguna ini berasal dari berbagai latar belakang, termasuk ibu rumah tangga, pekerja kantoran, dan mahasiswa, sehingga umpan balik yang diterima mencerminkan beragam perspektif. Setiap pengguna diberikan satu paket sabun lengkap dengan petunjuk penggunaan dan formulir umpan balik. Mereka diminta untuk menggunakan sabun selama periode tertentu dan mencatat pengalaman mereka mengenai efektivitas sabun dalam membersihkan pakaian, kenyamanan penggunaan, dan kesan terhadap desain produk.

Setelah periode pengujian selesai, formulir umpan balik dikumpulkan dan dianalisis secara komprehensif. Analisis ini mencakup data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari skala penilaian yang diberikan oleh pengguna untuk berbagai aspek produk, seperti daya cuci, kestabilan busa, dan keamanan bagi kulit. Data kualitatif berupa komentar dan saran lebih mendalam mengenai pengalaman mereka. Analisis ini membantu dalam mengevaluasi performa produk dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan.

Berdasarkan hasil analisis umpan balik, perbaikan dilakukan pada formula sabun dan desain produk. Misalnya, jika banyak pengguna melaporkan bahwa bau minyak jelantah masih tercium, maka tim pengembang menambahkan lebih banyak aroma alami atau minyak esensial yang lebih kuat untuk menutupi bau tersebut. Jika ada keluhan mengenai sabun yang terlalu keras di kulit, formula diubah dengan menambahkan bahan pelembut atau mengurangi konsentrasi basa. Proses ini memastikan bahwa setiap aspek produk ditingkatkan untuk memenuhi standar kualitas yang diinginkan.

Setelah perbaikan dilakukan, prototipe baru kembali diuji melalui serangkaian uji laboratorium untuk memastikan bahwa perubahan yang dilakukan benar-benar meningkatkan kualitas produk tanpa mengorbankan faktor lain. Uji daya cuci dilakukan untuk memastikan efektivitas pembersihan, uji kestabilan busa untuk melihat kemampuan sabun dalam membentuk busa yang stabil, dan uji pH untuk memastikan keamanan produk bagi kulit pengguna. Sabun yang telah memenuhi standar kualitas kemudian disiapkan untuk distribusi lebih lanjut dan pengujian oleh pengguna dalam skala lebih besar.

Evaluasi akhir melibatkan penilaian dampak ekonomi dan lingkungan dari penggunaan sabun ini. Dampak ekonomi dinilai dengan membandingkan biaya produksi sabun dengan harga jual yang diusulkan serta potensi penghematan biaya bagi pengguna jika sabun ini menggantikan produk komersial. Dampak lingkungan dinilai dengan mengukur pengurangan limbah minyak jelantah yang dibuang sembarangan dan pengurangan penggunaan bahan kimia berbahaya dalam sabun konvensional. Evaluasi ini menunjukkan bahwa penggunaan sabun dari minyak jelantah tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga dapat menjadi solusi ekonomis yang menguntungkan bagi masyarakat.

Berikut merupakan gambaran pengembangan produk sabun dari jelantah



Gambar 1. Hasil produk sabun dari jelantah

Dari aspek ide di balik penelitian ini merupakan integrasi yang cerdas antara kebutuhan akan solusi ramah lingkungan dalam bidang pencucian pakaian dengan potensi besar yang dimiliki minyak jelantah sebagai bahan baku. Dengan mengolah minyak jelantah yang seringkali dianggap limbah menjadi produk yang bermanfaat seperti sabun cuci baju, penelitian ini mencerminkan kreativitas tinggi dalam mengubah masalah lingkungan menjadi peluang solusi yang inovatif.

Kebermanfaatan dari hasil penelitian ini sangatlah nyata. Produk sabun cuci baju yang dihasilkan tidak hanya efektif dalam membersihkan pakaian, tetapi juga memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Penggunaan minyak jelantah sebagai bahan baku membantu mengurangi limbah dan pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh pembuangan minyak jelantah secara sembarangan. Selain itu, sabun ini juga ramah terhadap kulit pengguna karena menggunakan bahan-bahan alami dan mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya.

Tampilan produk juga menjadi salah satu poin penting dalam penelitian ini. Sabun cuci baju yang dihasilkan tidak hanya fungsional tetapi juga menarik secara visual. Desain kemasan yang ramah lingkungan, pilihan aroma yang menyegarkan, dan tekstur sabun yang nyaman digunakan merupakan faktor-faktor yang menjadikan produk ini diminati oleh konsumen.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa pemanfaatan minyak jelantah melalui pendekatan STEAM dan metode ADDIE dapat menghasilkan sabun cuci baju yang berkualitas tinggi, ramah lingkungan, dan memberikan manfaat ekonomi serta sosial bagi masyarakat. Proses implementasi, pengujian, dan evaluasi produk telah membantu mengidentifikasi dan mengatasi kelemahan produk, sehingga menghasilkan sabun yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh (Widyawati & Hidayah, 2022) yang menunjukkan pembuatan sabun cuci pakaian dari minyak jelantah, serta menghasilkan produk yang dapat bernilai ekonomis. Hasil penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan dalam skala yang lebih besar, yang pada akhirnya dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat (Pauhesti et al., 2022).

Pembahasan

Pemanfaatan sabun cuci baju dari minyak jelantah berbasis ini dalam pengembangannya berbasis STEAM. Komponen STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) memainkan peran penting dalam setiap tahap pengembangan, mulai dari pembuatan hingga pengujian produk. Pembelajaran berbasis STEAM mendorong kita untuk menjadi lebih kreatif dalam menemukan solusi untuk berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Iim Halimatul Mu'minah & Suryaningsih, 2020). Pendekatan ini mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, memungkinkan pemahaman yang lebih holistik dan inovatif dalam menghadapi tantangan. Dengan memanfaatkan prinsip-prinsip sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, kita dapat menciptakan solusi yang lebih efektif dan efisien, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Hal ini tidak hanya berlaku dalam konteks pendidikan tetapi juga dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk industri dan teknologi, di mana pendekatan interdisipliner sangat dihargai.

Aspek pertama yaitu Sains (Science). Aspek sains dalam penelitian ini mencakup pemahaman mendalam tentang reaksi kimia yang terjadi selama proses pembuatan sabun. Hal ini mencakup pemahaman tentang sifat-sifat bahan kimia yang digunakan, seperti minyak jelantah yang mengandung asam lemak, serta larutan basa seperti natrium hidroksida (NaOH) yang digunakan dalam reaksi saponifikasi. Penelitian terfokus pada analisis komposisi minyak jelantah untuk mengetahui persentase asam lemak yang ada, karena ini memengaruhi sifat-sifat sabun yang dihasilkan. Selain itu, juga menggali mekanisme reaksi saponifikasi yang merupakan proses utama dalam mengubah minyak jelantah menjadi sabun. Dengan pemahaman yang mendalam tentang sifat-sifat bahan kimia dan mekanisme reaksi, peneliti dapat merumuskan formula sabun yang efektif dalam membersihkan kotoran pada pakaian dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan keefektifan bahan-bahan yang digunakan. Hasil dari pemahaman ini juga dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas dan konsistensi sabun yang dihasilkan (Rinawati et al., 2024).

Aspek kedua yaitu Teknologi (Technology). Teknologi memegang peranan kunci dalam implementasi konsep pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun yang efektif dan ramah lingkungan. Penelitian di bidang teknologi ini melibatkan penggunaan alat dan peralatan modern yang dirancang khusus untuk proses produksi sabun. Misalnya, penggunaan reaktor saponifikasi yang dilengkapi dengan kontrol suhu dan tekanan yang tepat guna untuk memastikan reaksi kimia berjalan optimal. Selain itu, alat filtrasi yang efisien digunakan untuk membersihkan minyak jelantah dari kotoran dan partikel lain yang dapat mempengaruhi kualitas sabun. Sistem kontrol suhu juga menjadi penting untuk menjaga stabilitas dan konsistensi produk. Dalam penelitian ini, fokus utama adalah pada pengembangan metode produksi yang inovatif dan penggunaan teknologi yang tepat guna untuk menghasilkan sabun berkualitas tinggi secara efisien dan ramah lingkungan. Penelitian teknologi ini sejalan dengan penelitian (Widhyasmaramurti et al., 2021) yang mengkaji cara-cara untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi limbah, dan mengoptimalkan penggunaan bahan baku secara berkelanjutan.

Aspek ketiga yaitu Teknik (Engineering). Aspek teknik dalam penelitian ini memegang peranan penting dalam merancang sistem produksi sabun yang optimal. Ini mencakup berbagai aspek seperti desain peralatan, pengaturan parameter proses produksi, dan pengembangan proses yang dapat diulang (reproducible). Dalam konteks ini, penelitian

teknik juga mempertimbangkan aspek keberlanjutan, seperti penggunaan energi dan bahan baku yang efisien, serta manajemen limbah yang baik selama proses produksi (Rahmadana & Agnesa, 2022). Misalnya, proyek ini dapat fokus pada desain reaktor saponifikasi yang efisien dalam mengubah minyak jelantah menjadi sabun, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti waktu reaksi, suhu, dan tekanan yang optimal. Selain itu, aspek teknik juga dapat mencakup pengembangan sistem kontrol otomatis untuk memantau dan mengontrol proses produksi secara real-time, sehingga meningkatkan efisiensi dan konsistensi produk.

Aspek keempat yaitu Seni (Arts). Meskipun mungkin terdengar tidak langsung terkait, aspek seni memiliki peran yang signifikan dalam pemanfaatan sabun cuci baju dari minyak jelantah. Aspek seni terutama terlihat dalam desain kemasan produk, pilihan aroma yang menarik, dan presentasi produk secara keseluruhan. Desain kemasan yang menarik dan informatif dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap produk, menjadikannya lebih menarik di pasaran. Selain itu, pemilihan aroma yang tepat juga merupakan bagian dari aspek seni, karena aroma dapat memengaruhi pengalaman pengguna saat menggunakan produk tersebut. Menurut (Ahmad et al., 2021), seni memainkan peran penting dalam menarik perhatian konsumen, menciptakan pengalaman pengguna yang positif, dan membedakan produk ini dari produk sejenis di pasar.

Aspek kelima yaitu Matematika (Mathematics). Matematika memberikan dasar yang kuat dalam berbagai aspek penelitian ini. Hal ini termasuk perhitungan dosis bahan-bahan yang digunakan, analisis data uji coba, dan optimisasi proses produksi. Dalam konteks perhitungan dosis, matematika digunakan untuk menghitung jumlah yang tepat dari bahan-bahan kimia yang dibutuhkan dalam proses produksi sabun. Analisis data uji coba melibatkan penggunaan statistik dan matematika untuk mengevaluasi hasil uji coba, menarik kesimpulan, dan membuat keputusan yang didasarkan pada data yang objektif. Selain itu, matematika juga digunakan dalam optimisasi proses produksi, seperti dalam memprediksi hasil produksi, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk, dan mencari solusi untuk meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan. Dengan demikian, peran matematika sangat penting dalam menghasilkan sabun cuci baju dari minyak jelantah dengan kualitas yang optimal dan efisien (Dewantara & Giovanni, 2023).

Dengan mengintegrasikan semua komponen ini, penelitian tentang pemanfaatan sabun cuci baju dari minyak jelantah berbasis STEAM menjadi contoh nyata dari bagaimana pendekatan holistik yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dapat menghasilkan solusi yang inovatif, efektif, dan berkelanjutan dalam industri kimia dan lingkungan hidup.

PENUTUP

Dalam penelitian tentang pemanfaatan sabun cuci baju dari minyak jelantah berbasis STEAM dengan model pengembangan ADDIE, terlihat bagaimana integrasi berbagai komponen STEAM dapat menghasilkan solusi yang holistik dan inovatif. Aspek sains memberikan pemahaman mendalam tentang reaksi kimia yang terjadi selama proses pembuatan sabun, sementara teknologi memungkinkan implementasi konsep ini melalui penggunaan alat dan peralatan modern. Di sisi lain, aspek teknik memainkan peran penting dalam merancang sistem produksi sabun yang optimal, sedangkan seni memberikan nilai tambah dalam desain produk dan presentasi keseluruhan. Tak kalah pentingnya, matematika memberikan dasar yang kuat dalam berbagai aspek, mulai dari perhitungan dosis bahan-bahan hingga optimisasi proses produksi.

Dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEAM dengan model pengembangan ADDIE sangat relevan dan efektif dalam konteks pengembangan produk seperti sabun cuci baju dari minyak jelantah. Untuk meningkatkan keberhasilan penelitian ini, disarankan untuk terus menggali inovasi-inovasi baru dalam bidang sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika.

Selain itu, menjaga keterlibatan lintas disiplin ilmu dan kolaborasi antarpeneliti akan menjadi kunci untuk menghasilkan solusi yang lebih baik dan berkelanjutan. Kesimpulannya, penerapan pendekatan STEAM dengan model ADDIE pada penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam menghasilkan produk yang ramah lingkungan dan inovatif dalam industri kimia serta berpotensi memberikan dampak positif bagi lingkungan hidup.

Dari hasil penelitian ini, kami merekomendasikan untuk terus mengembangkan pendekatan STEAM dalam industri kimia, khususnya dalam pemanfaatan bahan-bahan alami seperti minyak jelantah. Keterlibatan lebih lanjut dari berbagai disiplin ilmu diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi dampak lingkungan, dan menciptakan produk-produk yang lebih inovatif dan ramah lingkungan. Selain itu, kolaborasi antara pemangku kepentingan seperti peneliti, pemerintah, industri, dan masyarakat juga diperlukan untuk mendukung pengembangan solusi yang berkelanjutan dalam industri kimia secara keseluruhan. Dengan terus menerapkan pendekatan STEAM, kita dapat mengoptimalkan potensi sumber daya alam yang ada dan menciptakan dampak positif bagi lingkungan dan kehidupan manusia secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., Bayu, H., M. Anggiri Jauzy, A., Baiq Yolanda Ika, A., Tapaul, R., & Eka S, P. (2021). Pendampingan Branding Packaging dan Digital Marketing pada Produk Umkm Keripik Talas di Lingkungan Bagek Longgek, Kelurahan Rakam Ahmad. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 4(3), 162–166. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpmipi.v3i2.931>
- Alhusaini, M. H., Yuliati, S., & Yerizam, M. (2022). Pengaruh Variasi Tekanan Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Membran Polisulfon Ultrafiltrasi. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 2(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.52436/1.jpti.223>
- Aulia, A. R., & Hermansah, T. (2023). Peran Bank Sampah Tri Alam Lestari Dalam Pemberdayaan Masyarakat Untuk Meningkatkan Kualitas Lingkungan. *Jurnal Community Online*, 3(2), 117–144. <https://doi.org/10.15408/jko.v3i2.30916>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Dewantara, R., & Giovanni, J. (2023). Analisis Peramalan Item Penjualan dalam Optimalisasi Stok Menggunakan Metode Least Square. *Jurnal Krisnadana*, 3(1), 59–66. <https://doi.org/10.58982/krisnadana.v3i1.504>
- Dewi, N. P. L. K., Astawan, I. G., & Suarjana, I. M. (2021). Perangkat Pembelajaran Pendekatan STEAM-PJBL pada Tema 2 Selalu Berhemat Energi. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 222. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.36725>
- Im Halimatul Mu'minah, & Suryaningsih, Y. (2020). Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Arts And Mathematics) Dalam Pembelajaran. *Jurnal Bio Education*, 5(1), 65–73. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.31949/be.v5i1.2105>
- Moridu, I., Ari Purwanti Melinda, Rahmad Fajar Sidik, & Asfahani. (2023). Edukasi Keberlanjutan Lingkungan Melalui Program Komunitas Hijau Untuk Menginspirasi Aksi Bersama. *Communnity Development Journal*, 4, nomor ((4), 7121–7128. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cdj.v4i4.18699>
- Nurdiani. (2021). Pengaruh Ukuran Partikel Dan Waktu Perendaman Ampas Tebu Pada Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31942/inteka.v6i1.4451>
- Pauhesti, P., Yanti, W., Wijayanti, P., Koesmawardani, W. T., & Jane, G. (2022). Pemanfaatan Minyak Jelantah Untuk Pembuatan Sabun Batang Bagi Anggota Karang Taruna Duri Pulo, Kecamatan Gambir, Jakarta Pusat. *Abdimas Universal*, 4(2), 281–

286. <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v4i2.228>
- Rahmadana, A., & Agnesa, O. S. (2022). Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) dan Integrasi Aspek “Art” Steam pada Pembelajaran Biologi SMA. *JOTE: Journal on Teacher Education*, 4(1), 190–201. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jote.v4i1.5838>
- Rinawati, Nurhasanah, Buhani, Suharso, Sari, N. L. G. R., & Jamiatul. (2024). Pendampingan dan Pembuatan Produk Sabun Cair 99 pada Desa Purwa Agung Negara Batin Way Kanan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Tabikpun*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v5i1.130>
- Widhyasmaramurti, Khanifah, & Krisnandi, Y. K. (2021). Penggunaan Teknologi dalam Pelatihan Pembuatan Sabun sebagai Upaya Pemberdayaan Santri Pesantren Darussalam - Sumenep di Masa Pandemi Covid-19 Widhyasmaramurti1,. *Jurnal Abdidias*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/abdidias.v2i1.232>
- Widyawati, F., & Hidayah, A. N. (2022). Upaya Pengolahan Limbah Rumah Tangga dalam Pelatihan Pembuatan Minyak Jelantah Menjadi Sabun Cuci di Desa Uma Beringin. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 40–46. <https://doi.org/10.53299/bajpm.v2i2.194>