



Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

PURWARUPA PENGHAPUS PAPAN TULIS OTOMATIS GUNA MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PROSES BELAJAR MENGAJAR DI SEKOLAH DASAR

Deny Nusyirwan^{1*}, Desi Oktovia², Prasetya Perwira Putra Perdana³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH)

Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29100

Email: denynusyirwan@umrah.ac.id

ABSTRAK

Pada umumnya di sekolah dasar dan menengah masih menghapus papan tulis dengan cara manual. Kegiatan tersebut akan dapat menyita waktu belajar didalam kelas bahkan dapat menyebabkan pakaian menjadi kotor. Dari permasalahan tersebut maka diusulkan sebuah inovasi berbasis teknologi mikrokontroler yang mampu membersihkan papan tulis dengan menekan saklar tekan. Papan tulis otomatis ini menggunakan servo yang akan berfungsi sebagai penggerak yang akan menggerakkan penghapus untuk membersihkan papan tulis. Micro servo dapat bergerak karena telah terhubung dengan Arduino Uno yang telah di program. Adapun cara kerja dari purwarupa penghapus papan tulis ini adalah ketika saklar di tekan, maka micro servo akan menggerakkan penghapus dengan besar arah rotasi sudut yaitu 90° dari bawah ke atas secara berulang hingga papan tulis bersih. Proses penelitian ini dimulai dengan pendekatan *Double Diamond* yang diperkenalkan oleh *British Design Council*, yaitu sebuah proses perancangan dengan menggunakan pendekatan secara sosial dengan melakukan aktivitas bersama calon pengguna inovasi, yang diintegrasikan dengan pendekatan dengan design thinking untuk dapat menghasilkan inovasi berbasis teknologi yang bermanfaat bagi calon pengguna tersebut. Setelah mendapatkan solusi utama, maka akan dilanjutkan dengan pembuatan purwarupa sederhana yang akan dipergunakan untuk uji fungsi dan manfaat bersama calon pengguna. Dari hasil pengujian bersama calon pengguna, didapatkan hasil memuaskan dari segi kemudahan menggunakan teknologi, manfaat inovasi dan fungsi pada purwarupa.

Kata kunci: arduino, bersih, siswa, sekolah, papan tulis

ABSTRACT

In general, primary and secondary schools still erase the blackboard manually. These activities will take up study time in the classroom and can even cause clothes to become dirty. From these problems, an innovation based on microcontroller technology is proposed to clean the blackboard by pressing the push switch. This automatic whiteboard uses a servo that will function as a drive that will move the eraser to clean the board. The micro servo can move because it is connected to the Arduino Uno that has been programmed. The workings of this blackboard eraser prototype are when the switch is pressed, and the micro servo will move the eraser with a large angle of rotation direction that is 90 ° from the bottom up repeatedly until the whiteboard is clean. The research process began with the Double Diamond approach introduced by the British Design Council. It was a design process using a social approach by conducting activities with prospective users of innovation, which are integrated with an approach with design thinking to produce technology-based innovations that are beneficial to candidates that users. After getting the primary solution, it will proceed with making a simple prototype that will be used to test the functions and benefits with potential users. From the results of testing with prospective users, obtained satisfactory results in terms of ease of use of technology, the benefits of innovation, and function in prototypes.

Keywords: arduino, board cleaner, student, school, whiteboard

PENDAHULUAN

Sekolah merupakan tempat yang berperan penting dalam kehidupan siswa, karena sekolah adalah agen sekunder yang dapat membentuk jati diri seorang siswa. Oleh karena itu sekolah harus memberikan pelayanan terbaik kepada siswa dan siswi untuk dapat merasa nyaman dan aman selama proses belajar. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah fasilitas didalam ruang kelas, dimana peralatan yang ada diruangan kelas harus tetap bersih agar bisa digunakan dengan baik. Setelah melalui tahapan awal dari Engineering Design Process, yaitu observasi awal di sekolah SDN 004 Bukit Bestari Kota Tanjung Pinang, dapat ditemukan permasalahan-permasalahan. Permasalahan tersebut dapat berupa kebiasaan (*habit*) siswa, alat yang dipergunakan untuk mengajar dan prasarana sekolah.

Adapun permasalahan utama dari observasi ini adalah papan tulis, dimana papan tulis yang harus rutin dibersihkan. Adapun pada saat observasi telah ditemukan proses pembersihan papan tulis masih dilakukan secara manual oleh guru atau siswa sehingga akan menyita waktu belajar dan menyebabkan pakaian siswa yang menghapus menjadi kotor. Oleh sebab itu diperlukan sebuah inovasi teknologi berupa alat penghapus papan tulis otomatis yang dikendalikan melalui pengontrol jarak jauh (*remote control*) yang dapat diperintahkan oleh guru ataupun ketua kelas nantinya. Inovasi yang berbasis teknologi ini tentunya akan dapat membantu guru ketika mengajar dan juga akan dapat membangkitkan antusiasme terhadap teknologi, sesuai dengan

semangat STEMPreuner, yaitu inovasi bisnis berbasis teknologi untuk memberikan solusi terhadap masalah di lingkungan sekolah.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Premono salah satu mahasiswa *Gunadarma University* yang membuat alat Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis ARDUINO Uno dengan Menggunakan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) untuk dapat menghasilkan suatu alat yang dapat membantu proses penghapusan papan tulis *whiteboard* untuk menghindari terhirupnya zat berbahaya dari spidol. Berdasarkan analisa, data pengamatan dan pengujian alat Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis ARDUINO Uno dengan menggunakan Sensor PIR yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa alat tersebut bekerja optimal. Alat di atas dapat bekerja sesuai delay yang telah ditentukan di dalam programnya. Sehingga Mampu membersihkan papan tulis secara otomatis dalam waktu yang ditentukan sehingga pengguna tidak perlu lagi membersihkan papan tulis secara manual. Dengan menggunakan inputan yang lebih efektif waktu pembersihan papan tulis lebih singkat. Meskipun dapat membersihkan papan tulis secara otomatis, alat ini hanya mampu membersihkan papan tulis ke arah kanan dan kiri dengan menggunakan satu penghapus dan belum bisa membersihkan papan tulis ke atas dan ke bawah (Premono & Pertiwi, 2014).

Menghapus papan tulis dengan cara manual memerlukan waktu yang dapat mengurangi ke efisiensi waktu kegiatan belajar mengajar, serta beresiko membuat tangan pengajar menjadi kotor. Berdasarkan

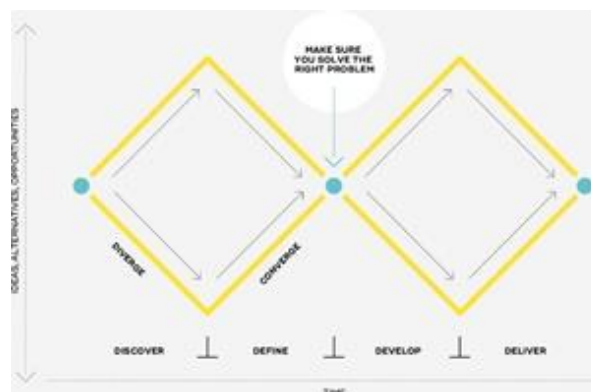
penelitian yang dilakukan oleh Harianto pada tahun 2001 yang mana penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merakit alat penghapus papan tulis serta membuat simulasi pengendalian kecepatan putaran motor DC. Penghapus papan tulis ini menggunakan fuzzy logic. Pada penelitian ini prototype alat penghapus papan tulis menggunakan dua buah motor DC yang dihubungkan dengan motor driver dan arduino uno yang telah diprogram untuk mengontrol pencekam penghapus dengan gerakan ke kiri dan ke kanan. Gerakan pencekam penghapus menggunakan mekanisme puli dan tali yang gerakannya dibatasi oleh limit switch sebagai sensor pembatas (Dedy, 2014)

Irmalianti (2012) pernah membuat sebuah inovasi yaitu membuat Penghapus Papan Tulis (white board) Berbasis Mikrokontroler atmega 8535. Dalam merangkai alat tersebut dibutuhkan komponen pendukung yaitu berupa mikrokontroler ATMEGA 8535. Kemampuan mikrokontroler itu sendiri dapat melakukan pemrosesan dan pengontrolan alat yang merupakan perkembangan teknologi baru dengan berbagai macam tujuan. Penerapan mikrokontroler dapat digunakan untuk mempermudah manusia. Hasil keluaran Proyek Akhir ini berupa pergerakan 2 buah wiper yang berputar sebesar 180° secara bergantian untuk membersihkan tinta dan debu yang menempel pada papan tulis (white board). Dari permasalahan diatas alat ini dirancang untuk mempermudah proses membersihkan papan tulis (white board), perancangan ini juga dituangkan dalam proyek akhir yang berjudul “Penghapus Papan Tulis (White Board)

Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535” (Irmalianti, Sarwoko, & Sunarya, 2012)

METODE PENELITIAN

Peranan penting bagi ilmuwan pada abad ke-21 adalah berperan serta dalam mendidik masyarakat tentang metode dan hasil proses ilmiah (Kastner & Knight, 2017, pp 12-14), oleh sebab itu diperlukan proses desain rekayasa untuk mampu menghasilkan inovasi berbasis teknologi yang semakin berkembang dan memiliki fungsi yang tepat dan mudah untuk digunakan. Jika di masa lalu desainer dievaluasi hanya berdasarkan pada keterampilan teknis mereka, di masa depan akan lebih banyak lagi kebutuhan untuk desainer yang bersedia bekerja dengan pendekatan yang lebih sistemik dan strategis dalam skala yang lebih besar (Irbite & Strode, 2016, pp 488-500)



Gambar 1. Tahapan pada Proses Desain Rekayasa (<https://www.oreilly.com/>)

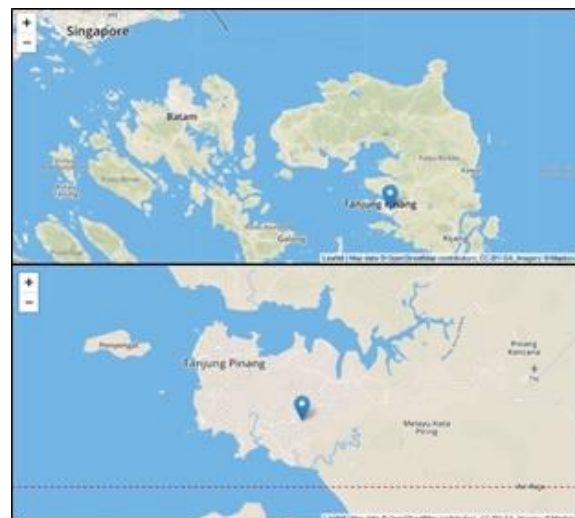
Proses Desain Rekayasa adalah merupakan sebuah proses didalam mendesain dengan berpusat kepada pengguna. dimulai dengan etnografi hingga menghasilkan sebuah purwarupa yang merupakan sebuah konsep

solusi yang sesuai dengan kebutuhan di masyarakat.

Proses ini memiliki 4 tahapan, pada tahapan awal dimulai dengan observasi secara luas di masyarakat untuk mendapatkan permasalahan-permasalahan, tahapan kedua adalah proses pengerucutan dengan melakukan pemilihan permasalahan utama, tahapan ketiga adalah mengembangkan ide-ide sebagai solusi terhadap permasalahan utama dan tahapan terakhir adalah menentukan solusi utama untuk dapat dilanjutkan ke tahapan pembuatan purwarupa dan pengujian terhadap pengguna, sila lihat **Gambar 1**. Dalam tahapan pengujian terhadap pengguna akan terdapat proses iterasi untuk mendapatkan masukan untuk perbaikan inovasi nantinya.

Desain dan pemasaran adalah dua bagian penting dalam proses penelitian untuk melakukan pengembangan produk dan menghasilkan inovasi berbasis teknologi. Kedua bidang tersebut dapat saling melengkapi namun memiliki fokus yang berbeda. Peneliti untuk bidang desain sangat ingin tahu apa yang benar-benar dibutuhkan oleh calon pengguna dan bagaimana sebenarnya pengguna akan menggunakan produk yang sedang dipersiapkan. Sedangkan untuk peneliti di bidang pemasaran ingin tahu apa yang akan dibeli pengguna, termasuk mempelajari bagaimana pengguna membuat keputusan pembelian. Oleh sebab itu, dengan tujuan yang berbeda ini akan mengarahkan kedua kelompok tersebut untuk mengembangkan metode penyelidikan yang berbeda pula. Desainer cenderung menggunakan metode observasi kualitatif yang dengannya mereka dapat

mempelajari orang secara mendalam, memahami bagaimana mereka melakukan kegiatan mereka dan faktor lingkungan yang ikut berperan. Metode ini sangat memakan waktu, sehingga didalam penelitian ini hanya memeriksa sejumlah kecil orang.. Adapun metode observasi yang dipergunakan adalah metode observasi peneliti sebagai peserta (*observer as participant*), yaitu kelompok yang sedang diteliti mengetahui tentang keberadaan peneliti, namun peneliti tidak ikut serta melakukan kegiatan dan aktifitas didalam kelompok yang sedang diteliti. Lokasi penelitian dilakukan di SDN 004 Bukit Bestari Tanjung pinang, Kepulauan Riau, lihat **Gambar 2**.



Gambar 2. Lokasi Penelitian di SDN 004 Bukit Bestari Tanjung pinang (<http://referensi.data.kemdikbud.go.id>)

Langkah awal dari Proses Desain Rekayasa, yang merupakan aktivitas pengamatan atau observasi secara langsung ke masyarakat di suatu daerah untuk mendapatkan data yang akurat sehingga mampu menghasilkan sebuah solusi yang tepat.



Gambar 3. Suasana SDN 004 Bukit Bestari Tanjung pinang

Pada **Gambar 3** menampilkan keadaan di SDN 004 Bukit Bestari Tanjung pinang untuk mendapatkan data-data yang di perlukan.

Proses Etnografi

Metode etnografi yang diterapkan pada penelitian ini adalah peneliti sebagai peserta, dimana kelompok yang sedang diteliti mengetahui tentang keberadaan peneliti, namun peneliti tidak ikut serta melakukan kegiatan dan aktifitas didalam kelompok yang sedang diteliti (Wagner, Kawulich, & Garner, 2012). Pada **Gambar 4** memperlihatkan peneliti melakukan proses pengumpulan informasi di SDN 004 Bukit Bestari Tanjung pinang.



Gambar 4. Mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang terdapat di sekolah melalui siswa

HASIL PENELITIAN

Tahapan selanjutnya adalah curahan gagasan permasalahan yang ditemukan di sekolah dari hasil observasi, dimana semua permasalahan yang ditemukan akan di dokumentasikan. Proses ini adalah merupakan tahapan yang penting, karena sangat diharapkan bahwa solusi yang akan dihasilkan adalah merupakan solusi yang dibutuhkan, bukan solusi yang diminta oleh calon pengguna. Pola penyampaian gagasan secara bebas akan sangat diperlukan untuk memotivasi peneliti untuk mampu berpikir inovatif dan kreatif. Curahan gagasan yang bersifat luas adalah merupakan pondasi bagi rekayasawan untuk mampu menghasilkan sebuah inovasi yang berbasiskan teknologi. Hal ini sering dipahami dengan T

concept, dimaksudkan bahwa inovasi yang dihasilkan memiliki pengaruh yang luas dan mendalam. Pada **Gambar 5** dapat dilihat proses pengumpulan masalah-masalah yang sangat berkaitan dengan kejadian di sekolah selama melakukan observasi dan wawancara



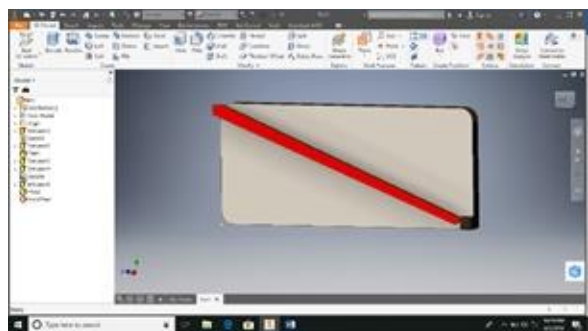
Gambar 5. Proses pengumpulan masalah

Permasalahan utama adalah satu permasalahan yang akan dijadikan landasan untuk langkah penentuan solusi, dalam tahapan ini akan dilakukan proses pengerucutan masalah, dimulai dengan pengelompokan masalah dan selanjutnya di pilih satu masalah saja, lihat **Gambar 6**. Proses diskusi bersama sesama anggota kelompok dengan saling memberikan penjelasan terhadap masalah yang akan dijadikan masalah utama diperlukan untuk mendapatkan informasi-informasi yang belum dapat disampaikan pada tahapan sebelumnya. Adapun permasalahan utama dari penelitian ini adalah papan tulis kotor.



Gambar 6. Proses pengerucutan masalah untuk mendapatkan masalah utama

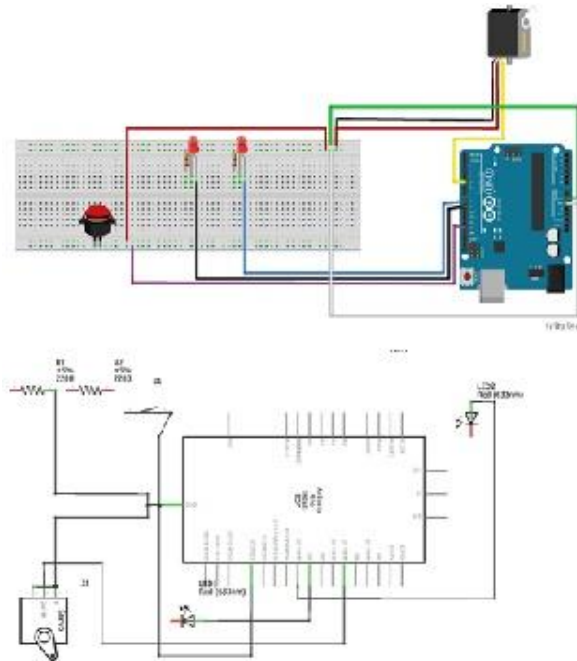
Tahapan curahan gagasan solusi dari masalah utama dilakukan setelah mendapatkan permasalahan utama. Dalam tahapan ini akan disampaikan beberapa konsep solusi bersama anggota peneliti lainnya. Dengan mempergunakan alat tulis yang dituangkan kedalam sketsa. Pada **Gambar 7** menampilkan konsep solusi utama berupa penghapus papan tulis otomatis..



Gambar 7. Konsep solusi

Cara kerja dari Papan tulis otomatis ini dimulai dengan menekan saklar tekan maka mikrokontroler Arduino uno akan mendapatkan informasi untuk diproses, selanjutnya Arduino akan memerintahkan kepada motor servo. Motor servo terdiri dari motor DC yang akan berputar apabila mendapatkan tegangan, dengan menggunakan roda gigi reduksi akan

menurunkan putaran motor DC dan penghapus yang dipasangkan pada tuas servo akan ikut bergerak. Sila lihat **Gambar 8**.



Gambar 8. Rangkaian elektronika sistem penghapus papan tulis otomatis

a. **Komponen**

Adapun komponen yang diperlukan untuk perakitan purwarupa adalah:

Arduino UNO R3

Arduino Uno R3 adalah merupakan sebuah mikrokontroler, dimana mikrokontroler tersebut akan memproses input yang diberikan melalui bahasa pemrograman open source sehingga akan menghasilkan output. Dengan menghubungkan Arduino dengan menggunakan kabel USB ke komputer maka software Arduino sudah bisa untuk memprogram chip ATmega328. Sila lihat **Gambar 9**.



Gambar 9. Arduino Uno

Breadboard

Breadboard sering dipergunakan oleh para pemula elektronika untuk tahapan mencoba rangkaian baru. Bentuk dari *Breadboard* ini akan memudahkan komponen untuk dipasang dan dilepas kembali tanpa perlu melakukan penyolderan. Dengan kemudahan ini, maka akan mempermudah melakukan uji coba untuk beberapa jenis rangkaian karena tidak perlu membeli komponen lagi, sila lihat **Gambar 10**



Gambar 10. BreadBoard

Kabel jumper

Kabel *jumper* adalah kabel yang di pergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun

menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada *breadboard*, sila lihat **Gambar 11**.



Gambar 11. Kabel *Jumper*

Resistor

Fungsi Resistor di dalam rangkaian elektronika memiliki fungsi pembatas dan pengatur arus listrik, serta pembagi dan penurun tegangan listrik. Dengan melihat warna warna yang melingkar resistor maka akan diketahui besar tahanan. Sila lihat **Gambar 12**.



Gambar 12. Resistor

Light Emitting Diode (LED)

Lampu Bohlam akan melakukan pembakaran pada filamen untuk menghasilkan cahaya, hal ini tidak terjadi pada lampu LED. LED akan mengeluarkan cahaya apabila

mendapatkan tegangan. Sangat sesuai untuk dipergunakan pada komponen elektronika karena tidak menghasilkan panas seperti bohlam. Sila lihat **Gambar 13**.



Gambar 13. LED

Mikro Servo

Komponen elektronika mikro servo akan merubah tegangan listrik menjadi gerakan mekanik. Komponen ini terdiri dari motor listrik DC dan roda gigi yang akan menggerakkan tuas servo. Dengan bentuk nya yang kecil sangat sesuai untuk ditempatkan pada tempat yang tidak terlalu luas Sila lihat **Gambar 14**.



Gambar 14. Mikro Servo

Saklar tombol tekan

Aliran arus listrik dapat dihubungkan secara manual atau pun otomatis. Untuk sistem

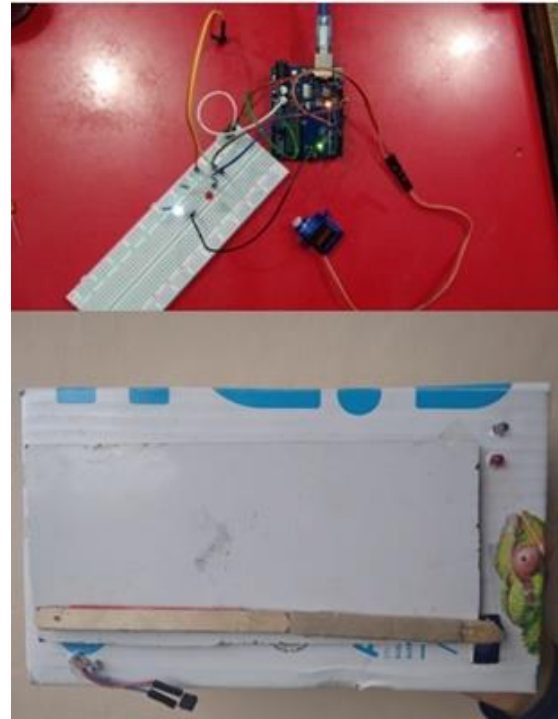
penghubung yang otomatis menggunakan komponen relay , sedangkan secara konvensional dapat menggunakan saklar tombol tekan. Sila lihat **Gambar 15**



Gambar 15 . Saklar Tekan

b. Purwarupa

Tahapan yang sudah mulai memerlukan pembiayaan adalah tahapan pembuatan purwarupa. Oleh sebab itu pada Proses Desain Rekayasa ini, menekankan untuk mampu menghasilkan purwarupa sederhana yang ekonomis dan fleksible, dengan maksud bahwa perubahan rancangan dapat dilakukan dengan mudah dan tidak akan memerlukan pembiayaan yang besar. Purwarupa dalam tahapan ini lebih dikenal dengan istilah *low resolution prototype* (Nusyirwan, 2017., pp 24-35). Dapat dilihat pada **Gambar 16** adalah sebuah purwarupa sederhana dari penghapus papan tulis otomatis..



Gambar 16. Purwarupa Sederhana

Adapun komponen yang diperlukan untuk pembuatan purwarupa dengan estimasi harga adalah sila lihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Estimasi anggaran (Bukalapak, diakses 26 Januari 2020)

No.	Barang	Jumlah	Harga per pcs (Rp)	Harga Total (Rp)
1	Arduino Uno	1	87000	87000
2	Mikro Servo	1	20000	20000
3	LED	2	500	1000
4	Kabel Jumper	10	1000	10000
5	Resistor	2	500	1000
6	Breadboard	1	35000	35000
7	Saklar tekan	1	500	500
Jumlah				154500

c. Pengujian Kegunaan

Pengujian kegunaan adalah proses evaluasi terhadap inovasi yang dirancang dengan berbasis pengguna.



Tahapan awal pengujian purwarupa



Penghapusan pada tuas motor servo dalam posisi stand by



Motor servo bergerak perlahan setelah saklar ditekan



Lampu LED menyala ketika penghapusan otomatis berfungsi

Gambar 17. Pengujian kegunaan

Pada tahapan ini pengguna akan berpartisipasi dan berinteraksi secara langsung dengan purwarupa sederhana yang dihasilkan dari proses sebelumnya. Pengguna akan diminta untuk melakukan tugas tertentu atau hanya menjelajahnya secara bebas, sementara perilaku pengguna diamati dan dicatat untuk mengidentifikasi kelemahan desain yang menyebabkan kesalahan atau kesulitan pengguna. Selama pengamatan ini, Setelah kelemahan desain telah diidentifikasi, rekomendasi desain diusulkan untuk

meningkatkan kualitas ergonomis produk (Bastien, 2010, pp e18-e23)

a. Program pada Arduino

Dibawah ini adalah program yang ditulis pada Arduino untuk dapat menghasilkan luaran sesuai yang di inginkan pada Papan Tulis Otomatis.

```
#include <Servo.h>
// membuat nama objek servo untuk
pengontrolan servo
Servo myservo1;
// variable untuk menyimpan posisi servo
int pos = 90;
```

Gambar 18. Inisialisasi dan *input library* program.

Pada Gambar 18 menjelaskan mengenai inisialisasi dan *input* dari *library* program arduino. Program menggunakan komponen servo maka harus memasukan *library* <servo.h> dengan spesifikasi radius putar 90 derajat.

```
void setup()
{
// objek servo diletakan pada pin 9
myservo1.attach(5);
myservo1.write(0);
pinMode(13, INPUT_PULLUP);
pinMode(8, OUTPUT);
}
```

Gambar 19. Void setup mengatur input dan output komponen yang digunakan

Pada **Gambar 19** menjelaskan mengenai pengaturan input dan output pada Program. Ada 1 input dan 1 output pada sketch program ini, yang pertama pin 13 arduino sebagai input dan pin 8 arduino sebagai output, servo dalam prototype ini di letakan di pin 5 arduino uno.

```

void loop()
{
  while(digitalRead(13) == LOW){
  // start dari 0 derajat sampai 180 derajat

  for(pos = 90; pos>=1; pos-=1)
  {
  // pada posisi 1 derajat
  // memberitahu servo untuk pergi ke posisi
  'pos'
  myservo1.write(pos);
  digitalWrite(8, HIGH);
  // tunggu 15ms untuk pencapaian posisi
  servo
  delay(5);
  }
  // start dari 180 derajat ke 0 derajat
  for(pos = 0; pos < 90; pos += 1)
  {
  // memberitahu servo untuk pergi ke posisi
  'pos'
  myservo1.write(pos);
  // tunggu 15ms untuk pencapaian posisi
  servo
  delay(5);
  }
  }
}

```

Gambar 20. Void loop fungsi perulangan

Dalam sketch program ini menggunakan permisalan FOR/WHILE, pada saat pin 13 arduino dalam kondisi LOW servo akan berputar dari 0 derajat ke 180 derajat. Pin 13 pada arduino adalah tombol push button yang pada saat di tekan atau high maka servo akan berputar dari 180 derajat ke 0 derajat kembali ke posisi awal, dan begitu seterusnya perulangan dari sketch program ini.

DAMPAK DAN MANFAAT

Pengalaman pengguna akan memperluas pandangan tentang interaksi produk dengan pengguna dari aspek emosional. Adapun motivasi dari proses pengalaman pengguna adalah untuk mengembangkan pengalaman dan emosi positif. Oleh karena itu, produk harus memenuhi kebutuhan psikologis dan motif pelanggan (von Saucken, Lachner & Lindemann, 2014). Kebutuhan dan keinginan

dari pengguna sangat bervariasi, pengguna ingin produk yang dimiliki dapat memenuhi kebutuhannya secara maksimal dalam rangka mendapatkan nilai maksimum dari dana yang sudah diinvestasikan dengan membeli produk tersebut (Mohammed, Hussain, & Zuraidah Bin Zain, 2017, pp 27-31).

Pada **Gambar 21** menampilkan pengujian kegunaan purwarupa.



Peneliti memberikan informasi terkait purwarupa



Para siswa sd sebagai calon pengguna



Demonstrasi uji fungsi purwarupa



Peneliti memberikan informasi tambahan setelah demonstrasi

Gambar 21. Pengujian pengalaman pengguna

Inovator yang berbasis teknologi sangat sadar bahwa kesuksesan hasil inovasi tidak

hanya dilihat dari manfaat dari produk yang akan dihasilkan namun juga perlu memperhatikan faktor pengalaman pengguna., sehingga pengembangan inovasi teknologi tidak lagi hanya tentang mengimplementasikan fitur dan menguji kegunaannya, tetapi juga tentang mendesain produk yang menyenangkan dan mendukung kebutuhan dan nilai-nilai dasar manusia. Dengan demikian, pengalaman pengguna dalam tahapan Proses Desain Rekayasa harus menjadi perhatian utama pengembangan produk (Johnson Clegg & Ravden, 1989, pp255-260)

Dari hasil pengujian pengalaman pengguna dapat dilihat jika purwarupa yang dihasilkan mudah untuk digunakan dan menarik, selain itu dengan sistem yang ada saat ini sudah dapat diaplikasikan karena sesuai dengan keperluan pengguna. Inovasi yang dihasilkan masih dalam tahapan awal perancangan sehingga masih diperlukan optimalisasi fungsi.

Tabel 2. Hasil Interview dari calon pengguna

	CALON PENGGUNA PERTAMA				CALON PENGGUNA KEDUA				CALON PENGGUNA PERTAMA			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
	SANGAT BAIK	BAIK	CUKUP	KURANG	SANGAT BAIK	BAIK	CUKUP	KURANG	SANGAT BAIK	BAIK	CUKUP	KURANG
1 PURWARUPA INI MUDAH DIGUNAKAN	█				█				█			
2 INOVASI MENARIK	█				█				█			
3 INOVASI BERGUNA UNTUK MASYARAKAT		█				█				█		
4 INOVASI DAPAT BERFUNGSI	█				█				█			
5 SISTEM SUDAH OPTIMAL											█	

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Teknologi penghapus papan tulis otomatis ini sangat bermanfaat bagi siswa sekolah dasar karena penggunaannya yang mudah sehingga

dapat menghindari terjadinya kelelahan. Kelelahan akan dapat menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Fibrianie, Zainul, & Cahyadi, 2019). Selain itu teknologi ini membuat proses belajar mengajar lebih efektif. Disamping itu baju siswa tidak mudah kotor saat menghapus papan tulis.

Saran

Semoga purwarupa yang dihasilkan ini mampu menjadi inovasi bermanfaat bagi sekolah untuk membantu proses belajar menjadi lebih efektif, dan sekolah bersedia untuk menggunakan teknologi ini sebagai solusi mengatasi permasalahan siswa yang malas menghapus papan tulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada sekolah SDN 04 Bukit Bestari Tanjung Pinang yang bekerjasama dengan jurusan teknik elektro dalam usaha untuk menghasilkan inovasi berbasis teknologi di sekolah dan redaksi Jurnal JIPTEK UNS yang telah memberikan kesempatan untuk publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Bastien, J. M. C. (2010). Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method", International Journal of Medical Informatics, Elsevier Ireland Ltd, Vol. 79, No. 4, pp e18-e23. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.12.004>

- Dedy, H., (2014). Rancang Bangun Alat Penghapus Whiteboard , Tesis S2, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Hasanuddin. Makassar
<https://doi.org/10.24176/simet.v2i1.107>
- Fibriani, E, Zainul, R. M., and Cahyadi, D., (2019). Analisis Kelelahan Pekerja Pengolah Kerupuk di Kota Bangun Kalimantan Timur. Jurnal Teknologi Terpadu, Vol.7 No.1
<https://doi.org/10.32487/jtt.v7i1.526>
- Irbite, A., and Strode, A. (2016). Design thinking models in design research and education, Proceedings of the International Scientific Conference, Vol. IV, pp 488-500
<https://doi.org/10.17770/sie2016vol4.1584>
- Irmalianti, D., Sarwoko, M., and Sunarya, U., (2012). Penghapus Papan Tulis (white board) Berbasis Mikrokontroler atmega 8535, Tugas Ahir S1, Telkom University
- Johnson, G. I., Clegg, C. W., and Ravden, S. J. (1989). Towards Practical User Experience Evaluation Methods, Journal of Applied Ergonomics, Elsevier Ltd, Vol. 20, No. 4, pp255-260
[https://doi.org/10.1016/0003-6870\(89\)90187-7](https://doi.org/10.1016/0003-6870(89)90187-7)
- Kastner, S., and Knight, R. T. (2017). Bringing Kids into the Scientific Review Process. Journal Neuron, Elsevier Inc, Vol. 93, No. 1, pp 12-14.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2016.12.002>
- Mohammed, A. S., Hussain, M. I., and Zuraidah Bin Zain, (2017). Application of user Centered Design for Customer Requirement in Design Process for Automotive Manufacturing Organizations, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, Vol. 14, No. 2.IV, pp 27-31
<https://doi.org/10.9790/1684-1402062731>
- Nusyirwan, D. (2017). Engineering Design Process Engineering Student Centered Experience Learning (ESCEL) di Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH). Jurnal Sustainable, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Vol. 6, No. 1, pp 24-35
<https://doi.org/10.31629/sustainable.v7i1.444>
- Premono A., and Pertiwi, A., (2014). Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis ARDUINO Uno dengan Menggunakan Sensor PIR , Tugas Ahir S1, Gunadarma University.
- von Saucken, C., Lachner, F., and Lindemann, U. (2014). Principles for User Experience What We Can Learn from Bad Examples, International Conference on Kansei Engineering & Emotion Research

Wagner, C., Kawulich, B., and Garner, M.
(2012). Collecting Data Through
Observation, Doing Social Research: A
global context, McGraw Hill