

Rancang Bangun *Smart Package Receiving Box* Dengan Notifikasi Telegram Berbasis *Internet Of Things*

Farhan Ari Rizaldy

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: farhan.20018@mhs.unesa.ac.id

Parama Diptya Widayaka

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: paramawidayaka@unesa.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin luas mempengaruhi perubahan gaya hidup yang memudahkan kegiatan jual beli yaitu *online shopping*. Namun, terdapat kendala saat pengiriman barang seperti pembeli tidak berada di rumah yang membuat kurir memilih untuk menjadwalkan ulang pengiriman atau meletakkan paket pada halaman rumah yang berisiko pada keamanan paket. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem penyimpanan paket yang memiliki fungsi keamanan dan pemberitahuan kepada pembeli. Prototipe sistem ini menggunakan sensor MC-38, sensor E18-D80NK, sensor PIR, sensor SW-420, dan ESP 32 Wrover Cam untuk mendeteksi perubahan kondisi pintu, paket masuk, deteksi gerakan dan getaran, serta pengiriman notifikasi berupa pesan teks dan foto ke Telegram. Hasil pengujian menunjukkan prototipe sistem bekerja dengan baik. Rata-rata waktu respons sensor cukup cepat yaitu 1.5 detik untuk sensor MC 38, 1.8 detik untuk sensor E18-D80NK, 1.4 detik untuk sensor PIR, dan 1.3 untuk sensor SW-420. Lalu untuk kinerja sistem dalam mengirimkan notifikasi pesan teks dengan rata-rata waktu yaitu 11.2 detik untuk sensor MC-38, 12.8 detik untuk sensor E18-D80NK, 10.9 detik untuk sensor PIR, dan 11.1 detik untuk sensor SW-420. Untuk kinerja sistem dalam mengirimkan notifikasi foto dengan rata-rata waktu 13.6 detik untuk sensor E18-D80NK, 12.1 detik untuk sensor PIR, dan 12.5 detik untuk sensor SW-420. Data yang dibaca oleh sensor dikirim ke aplikasi telegram berupa pesan dan foto. Pada pengambilan foto ditambahkan lampu eksternal untuk meningkatkan intensitas cahaya, karena ESP 32 Wrover Cam tidak memiliki fitur *flashlight*.

Kata kunci: ESP32, Smart Box, Notifikasi, Telegram, Internet of Things

ABSTRACT

The development of technology that is increasingly widespread affects lifestyle changes that facilitate buying and selling activities, namely online shopping. However, there are obstacles when delivering goods such as the buyer is not at home which makes the courier choose to reschedule the delivery or put the package in the yard of the house which poses a risk to the security of the package. This research aims to design a package storage system that has security and notification functions to buyers. The prototype of this system uses MC-38 sensor, E18-D80NK sensor, PIR sensor, SW-420 sensor, and ESP 32 Wrover Cam to detect changes in door conditions, incoming packages, motion and vibration detection, and send notifications in the form of text messages and photos to Telegram. The test results showed that the prototype of the system worked well. The average sensor response time is quite fast, which is 1.5 seconds for the MC-38 sensor, 1.8 seconds for the E18-D80NK sensor, 1.4 seconds for the PIR sensor, and 1.3 for the SW-420 sensor. Then for the performance of the system in sending text message notifications with an average time of 11.2 seconds for the MC-38 sensor, 12.8 seconds for the E18-D80NK sensor, 10.9 seconds for the PIR sensor, and 11.1 seconds for the SW-420 sensor. For the performance of the system in sending photo notifications with an average time of 13.6 seconds for the E18-D80NK sensor, 12.1 seconds for the PIR sensor, and 12.5 seconds for the SW-420 sensor. The data read by the sensor is sent to the Telegram application in the form of messages and photos. In the photo shoot, external lights are added to increase the light intensity, because the ESP 32 Wrover Cam does not have a flashlight feature.

Keywords: ESP32, Smart Box, Notification, Telegram, Internet of Things

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi, internet memiliki peran penting dalam memudahkan kegiatan jual beli. Perkembangan penggunaan media internet untuk memudahkan kegiatan jual beli mendorong adanya sebuah

terobosan dan terciptanya gaya hidup baru yaitu belanja secara *online* atau *online shopping* (Sutedjo, 2021). *Online shopping* merupakan sebuah kegiatan pembelian yang dilakukan menggunakan internet sebagai media pemasaran dan aplikasi atau website sebagai katalognya (Pratama, 2022). Manfaat dari belanja secara *online* antara lain

adalah barang yang dicari mudah untuk ditemukan, menghemat waktu, dan menghemat biaya karena harga produk lebih terjangkau dibandingkan dengan belanja secara konvensional. Namun, terdapat kendala yang mempengaruhi proses pengiriman barang menjadi tidak efisien, salah satunya adalah konsumen tidak berada di rumah saat paket telah tiba (Aqiela et al, 2021). Saat terdapat kasus seperti ini, kurir memiliki tindakan alternatif seperti paket akan ditiptkan kepada tetangga sekitar atau melakukan penjadwalan ulang pengiriman (Dila et al, 2023). Namun terdapat kasus dimana kurir meletakkan paket di depan pintu atau halaman rumah, sehingga akan berdampak pada keamanan paket (Ayu et al, 2023).

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah kotak penerima paket pintar/*smart package receiving box* yang memiliki fungsi notifikasi, keamanan, dan terhubung dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Dengan teknologi *Internet of Things* (IoT), kotak dapat terhubung dengan jaringan internet dan dapat mengirimkan informasi saat paket telah tiba atau informasi keamanan paket yang disimpan di dalam kotak tersebut pada konsumen.

Internet of Things (IoT) adalah sebuah metode untuk kontrol jarak jauh, *monitoring*, komunikasi data, dan berbagai fungsi lainnya. IoT memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan jaringan internet (Azrin et al, 2022; Junaidi, 2015). Penelitian terdahulu tentang penggunaan IoT pada kotak penerima paket sebagai penghubung antara kotak dan konsumen dengan menggunakan notifikasi yang dikirimkan melalui aplikasi pesan bernama Telegram (Azrin et al, 2022).

Telegram adalah salah satu aplikasi *instant messaging* yang banyak digunakan di Indonesia. Telegram mempunyai fungsi bot yang bekerja sebagai layanan pengirim pesan secara real time sesuai dengan perintah yang diberikan (Kristanti et al, 2022). Pada penelitian terdahulu tentang *smart mailbox* untuk penerimaan paket yang terhubung dengan aplikasi telegram melalui IoT. *Smart mailbox* tersebut mengirim data sensor ke aplikasi telegram sebagai notifikasi (Fadhlan, 2021).

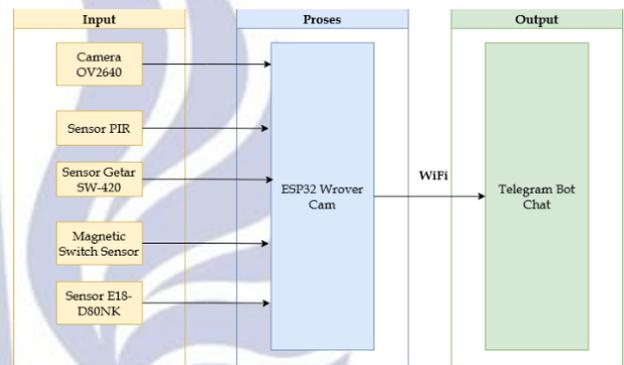
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D). Pendekatan ini berfokus pada pengembangan produk baru atau penyempurnaan produk yang sudah ada dan pengujian hasil keefektifan dari produk tersebut (Okpatrioka, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat untuk menyimpan paket yang terhubung dengan *Internet of Things* serta memiliki sistem pemberitahuan notifikasi dan sistem keamanan. Notifikasi yang akan dikirim pada aplikasi telegram berupa pesan dan foto.

Diagram Blok

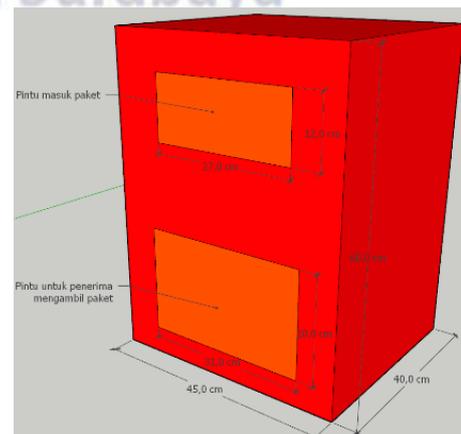
Diagram blok sistem dibuat untuk mengetahui alur kerja keseluruhan sistem. Diagram blok sistem dibagi menjadi tiga bagian yaitu *input*, proses, dan *output*. *Input* berisi komponen yang akan membaca data seperti *Camera OV2640* digunakan untuk mengambil foto, sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, sensor getar untuk mendeteksi getaran, sensor infrared E18 untuk mendeteksi obyek, dan *magnetic switch sensor* untuk mendeteksi kondisi pintu terbuka atau tertutup. Proses berisi mikrokontroler yaitu ESP 32 Wrover Cam yang digunakan untuk memproses data dari komponen di blok input agar dapat dikirim ke format yang dapat dibaca oleh aplikasi telegram. Output berisi perangkat yang terhubung dengan IoT yaitu telegram *bot chat* untuk menampilkan hasil data yang telah diproses. Hasil data yang ditampilkan berupa notifikasi pesan dan foto.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

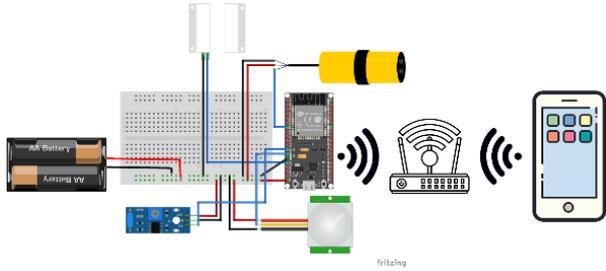
Perancangan Alat

Perancangan alat dibuat untuk mengetahui desain kotak penyimpanan dan sistematika rangkaian dari alat yang dibuat. Pada gambar 2 merupakan desain yang digunakan sebagai kotak penyimpanan untuk *smart package receiving box*. Dengan ukuran panjang 45 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 60 cm. Dilengkapi dengan 2 pintu, pintu untuk paket masuk dengan ukuran panjang 27 cm dan lebar 12 cm dan pintu untuk konsumen mengambil paket dengan ukuran panjang 31 cm dan lebar 20 cm.



Gambar 2. Sketsa Kotak Penyimpanan

Di dalam kotak penyimpanan terdapat rangkaian sistem dari alat yang dibuat. Pada gambar 3 merupakan skema rangkaian dari alat yang dibuat pada penelitian ini.

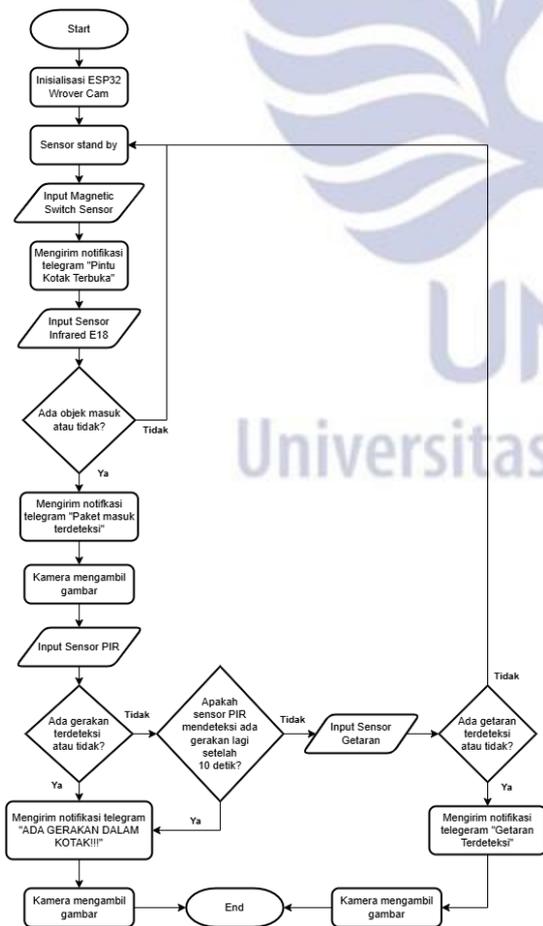


Gambar 3. Skema Rangkaian

ESP 32 Wrover Cam digunakan sebagai mikrokontroler untuk memproses data dari komponen yang terhubung dengan mikrokontroler tersebut. Sensor Infrared E18 terhubung dengan pin GPIO 32. Sensor PIR terhubung dengan pin GPIO 12. Sensor getaran terhubung dengan pin GPIO 14. *Magnetic switch* sensor terhubung dengan pin GPIO 13.

Diagram Alir Sistem

Alur sistem mulai inialisasi ESP 32 Wrover Cam, pembacaan yang dilakukan sensor, hingga pengiriman hasil pembacaan sensor berupa notifikasi pesan dan foto ke telegram disajikan pada diagram alir pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Diagram Alir Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian *Magnetic Swith* Sensor MC-38

Pengujian sensor MC-38 dilakukan untuk mengetahui rata-rata kecepatan pengiriman notifikasi saat sensor mendeteksi perubahan.

Tabel 1. Pengujian Sensor MC-38

No	Waktu Deteksi Sensor	Waktu Kirim Notifikasi Pesan
1	1.7	11.4
2	1.3	10.8
3	1.2	10.7
4	1.6	11.4
5	2.3	11.2
6	1.2	11.5
7	1.0	10.7
8	2.1	11.7
9	0.9	11.1
10	1.7	12.3
Rata-rata	1.5	11.2

Pada tabel 1 menampilkan hasil pengujian sensor MC-38 untuk mengetahui perubahan kondisi pintu masuk paket, serta waktu yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi pesan dan foto ke telegram. Perbedaan setiap nilai hasil pengujian bergantung pada 2 faktor seperti jaringan internet yang digunakan dan jenis notifikasi yang dikirim.

Pengujian dilakukan dengan cara menjauhkan komponen sensor satu sama lain untuk mengubah kondisi sensor. Berdasarkan data pada tabel 1, diperoleh rata-rata waktu deteksi sensor adalah 1.5 detik dan waktu kirim notifikasi pesan adalah 11.2 detik.

Hasil Pengujian Sensor Infrared E18-D80NK

Pengujian sensor E18-D80NK dilakukan untuk mengetahui rata-rata kecepatan pengiriman notifikasi saat sensor mendeteksi paket masuk.

Tabel 2. Pengujian Sensor E18-D80NK

No	Waktu Deteksi Sensor	Waktu Kirim Notifikasi Pesan	Waktu Kirim Notifikasi Foto
1	1.5	11.9	12.9
2	2.0	14.4	15.0
3	2.5	10.8	11.8
4	2.5	14.8	15.6
5	2.6	14.5	15.1
6	1.2	12.0	12.7
7	2.3	12.4	13.5
8	1.2	11.2	12.1
9	1.3	12.0	12.8
10	1.2	14.1	14.8
Rata-rata	1.8	12.8	13.6

Pada tabel 2 menampilkan hasil pengujian sensor E18-D80NK untuk mendeteksi obyek berupa paket masuk, serta waktu yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi pesan dan foto ke telegram. Perbedaan setiap nilai hasil

pengujian bergantung pada 2 faktor seperti jaringan internet yang digunakan dan jenis notifikasi yang dikirim.

Pengujian dilakukan dengan cara membuat obyek melintasi sensor. Berdasarkan data pada tabel 2, diperoleh rata-rata waktu deteksi sensor adalah 1.8 detik, waktu kirim notifikasi pesan adalah 12.8 detik, dan waktu kirim notifikasi foto adalah 13.6 detik.

Hasil Pengujian Sensor PIR

Pengujian sensor PIR dilakukan untuk mengetahui rata-rata kecepatan pengiriman notifikasi saat sensor mendeteksi gerakan.

Pada tabel 3 menampilkan hasil pengujian sensor PIR untuk mendeteksi gerakan di dalam kotak penyimpanan, serta waktu yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi pesan dan foto ke telegram. Perbedaan setiap nilai hasil pengujian bergantung pada 2 faktor seperti jaringan internet yang digunakan dan jenis notifikasi yang dikirim.

Pengujian dilakukan dengan cara membuat gerakan di sekitar tempat sensor dipasang. Berdasarkan data pada tabel 3, diperoleh rata-rata waktu deteksi sensor adalah 1.4 detik, waktu kirim notifikasi pesan adalah 10.9 detik, dan waktu kirim notifikasi foto adalah 12.1 detik.

Tabel 3. Pengujian Sensor PIR

No	Waktu Deteksi Sensor	Waktu Kirim Notifikasi Pesan	Waktu Kirim Notifikasi Foto
1	1.9	11.3	12.4
2	1.4	11.2	12.2
3	1.4	10.7	11.8
4	1.2	10.2	11.5
5	1.5	10.8	12.0
6	1.2	10.6	11.8
7	1.1	10.7	11.9
8	1.6	11.5	12.5
9	1.4	11.2	12.1
10	1.8	11.2	12.8
Rata-rata	1.4	10.9	12.1

Hasil Pengujian Sensor Getaran SW-420

Pengujian sensor SW-420 dilakukan untuk mengetahui rata-rata kecepatan pengiriman notifikasi saat sensor mendeteksi getaran.

Pada tabel 4 menampilkan hasil pengujian sensor SW-420 untuk mendeteksi getaran pada kotak penyimpanan, serta waktu yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi pesan dan foto ke telegram. Perbedaan setiap nilai hasil pengujian bergantung pada 2 faktor seperti jaringan internet yang digunakan dan jenis notifikasi yang dikirim.

Pengujian dilakukan dengan cara membuat guncangan di sekitar tempat sensor dipasang. Berdasarkan data pada tabel 4, diperoleh rata-rata waktu deteksi sensor adalah 1.3 detik, waktu kirim notifikasi pesan adalah 11.1 detik, dan waktu kirim notifikasi foto adalah 12.5 detik.

Tabel 4. Pengujian Sensor SW-420

No	Waktu Deteksi Sensor	Waktu Kirim Notifikasi Pesan	Waktu Kirim Notifikasi Foto
1	1.6	10.5	12.9
2	1.7	10.7	12.6
3	1.2	10.5	11.8
4	1.2	11.2	12.8
5	1.1	11.8	12.9
6	1.4	11.6	13.1
7	1.2	11.0	12.3
8	1.3	11.8	12.3
9	1.5	10.3	12.1
10	1.2	11.6	12.7
Rata-rata	1.3	11.1	12.5

Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang dibuat dalam menerima paket dan mengirim notifikasi telegram. Pengujian ini dilakukan melalui demonstrasi membuka pintu *smartbox*, memasukkan paket, membuat gerakan di dalam *smartbox*, dan membuat guncangan pada *smartbox*.



Gambar 5. Demonstrasi Membuka Pintu dan Memasukkan Paket



Gambar 6. Demonstrasi Membuat Gerakan di dalam Smartbox



Gambar 7. Demonstrasi Membuat Guncangan pada Smartbox

Masing-masing demonstrasi dilakukan secara berurutan dan hasil deteksi yang dibaca sensor dikirimkan ke aplikasi telegram berupa notifikasi pesan dan foto.



Gambar 8. Notifikasi Pintu Terbuka dan Paket Masuk



Gambar 9. Notifikasi Terdeteksi Gerakan



Gambar 10. Notifikasi Terdeteksi Getaran

Pada pengujian ini juga ditambahkan lampu eksternal untuk meningkatkan intensitas cahaya di dalam *smartbox*, dikarenakan ESP 32 Wrover Cam tidak memiliki fitur *flashlight*. Ini dilakukan agar foto yang diambil dan dikirim sebagai notifikasi foto akan terlihat lebih jelas.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka didapat simpulan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan telah berhasil untuk merancang dan membuat prototipe *smart package receiving box* dengan notifikasi telegram berbasis *internet of things*.
2. Prototipe dapat mendeteksi adanya paket masuk dengan menggunakan sensor infrared E18-D80NK.
3. Prototipe dapat menjaga paket dari pencurian dengan menggunakan sensor PIR yang mendeteksi adanya gerakan di dalam *smart box* dan sensor getaran SW-420 yang mendeteksi getaran pada *smart box*.
4. Prototipe dapat dengan lancar mengirimkan hasil deteksi sensor yang diterima oleh mikrokontroler dan diproses menjadi notifikasi berupa pesan teks dan foto ke aplikasi telegram melalui sebuah *bot chat*.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis sarankan untuk memudahkan dalam hal pengembangan penelitian berikutnya, antara lain:

1. Pada penelitian berikutnya dapat menambahkan fitur flashlight pada prototipe untuk memudahkan dalam pengambilan gambar.
2. Pada penelitian berikutnya dapat mengganti sistem *monitoring* selain via telegram *bot chat*, seperti menggunakan web atau aplikasi buatan sendiri.
3. Pada penelitian berikutnya dapat mengganti sensor getaran SW-420 dengan sensor getaran lain yang memiliki sensitivitas deteksi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Sutedjo. 2021. Analisis Pengaruh Kepercayaan, Keamanan, Serta Persepsi Risiko Terhadap Minat Beli Konsumen Belanja Online Shopee. *Jurnal Kewirausahaan, Akuntansi, dan Manajemen Tri Bisnis*, 3(2), 165–178.
- Pratama. 2022. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembelian Barang Dan Jasa Secara Online Sebagai Alternatif Membeli Dikalangan Mahasiswa. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islam Jurnal Ecopreneur*, 1(1), 46–54.
- Aqiela, Tahyuddin, Rahman, Subramaniam, dan Yusof. 2021. The Development of Smart Parcel Receiver Box, 1(2), 9–017.
- Dila Faza, Mardiyanti, Budihartono, dan Winarso. 2023. Smart Box Penerima Paket Berbasis Website Menggunakan Esp32-Cam Dan Notifikasi Telegram. *Journal of Manufacturing and Enterprise Information System*, 1(2), 103–115.
- Ayu Nur Hidayati Putri, Brillian Kharisma, dan Simaremare. 2023. Smart Packgaes Box Berbasis Internet of Things Menggunakan Telegram Bot. *Jurnal Media Informatikan Budidarma*, 7(1), 342–350.
- Azrin, Ziad, dan Suroso. 2022. Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2) 118–125.
- Junaidi. 2015. *Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review*.
- Kristanti, Samsugi, Ade Surahman, Fajar Pratama, dan Ibrahim Adam. 2022. Penerapan Sensor Ultrasonik Pada Kotak Sampah Otomatis Menggunakan Telegram Dan Alarm Suara. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, 3(2), 67–78.
- Fadhlan, Supriyadi, dan Maulana. 2021. Prototype Smart Mailbox untuk Penerimaan Paket Barang Berbasis IoT. *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 665–669.
- Okpatrioka. 2023. Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86-100.