

RANCANG BANGUN APLIKASI *MONITORING* SUHU DAN UMUR MATERIAL *COLD STORAGE* DI PT DIRGANTARA INDONESIA (Persero) BERBASIS ANDROID

Jajang Maolana Yusup¹, Eko Budi Setiawan²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Komputer
Jl. Dipatiukur No. 112 Bandung, Jawa Barat 40132
E-mail : jmyusup@gmail.com¹, eko@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Departemen Bonding Komposit adalah salah satu bagian produksi di PT Dirgantara Indonesia yang menangani pembuatan part dengan material komposit. Komposit termasuk ke dalam special process, karena di dalamnya terdapat material-material yang memerlukan perlakuan khusus, diantaranya saat material tidak terpakai, harus selalu tersimpan di dalam *cold storage*. Dan setiap material memiliki umur yang berbeda jika berada di dalam dan di luar *cold storage*. Suhu *cold storage* harus selalu terjaga pada suhu -18°C . Jika terjadi kenaikan suhu maka material yang ada di dalam *cold storage* akan berkurang umurnya, maka harus selalu terkontrol setiap saat. Selain pengaksesan umur material masih terbatas pada orang-orang tertentu, dalam hal ini hanya *Quality Assurance (QA)*. Jadi terjadi kesulitan untuk mendapatkan informasi tersebut. Untuk monitoring suhu jarak jauh memakai sensor dht22 yang disambungkan dengan mikrokontroler wemos D1R2, dan system akan memberikan notifikasi jika suhu berada di luar *requirement*. Selain itu aplikasi dapat memudahkan perhitungan umur material dan pengecekannya.

Kata kunci : dht22, *cold storage*, komposit, wemos D1 R2, otoklap

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Dirgantara Indonesia (persero) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang kedirgantaraan. PT. Dirgantara Indonesia mempunyai kompetensi utama dalam bidang pengembangan dan perancangan pesawat, pembuatan struktur pesawat, perakitan, serta perawatan untuk pesawat sipil dan militer ukuran kecil sampai menengah [1].

Departemen Bonding Komposit adalah salah satu bagian produksi di PT Dirgantara Indonesia yang menangani pembuatan part dengan material komposit. Komposit termasuk ke dalam special process, karena di dalamnya terdapat material-material yang memerlukan perlakuan khusus, diantaranya saat material tidak terpakai, harus selalu tersimpan di dalam *cold storage* [2]. Dan setiap

material memiliki umur yang berbeda jika berada di dalam dan di luar *cold storage* [2].

Berdasarkan hasil wawancara pada karyawan PT Dirgantara Khususnya bagian Quality Assurance (QA) menghasilkan beberapa poin yang sangat penting diantaranya *Cold storage* harus selalu terjaga suhunya dibawah -18°C , dengan begitu umur material tersebut akan lebih panjang, sebaliknya jika material berada di luar *cold storage* atau suhu di dalam *cold storage* tidak memenuhi requirement yang ditetapkan, maka material tersebut maksimal memiliki umur 240 jam atau bisa kurang tergantung jenis dari materialnya. Untuk itu suhu *cold storage* harus selalu terkontrol. Pada hari kerja, terdapat karyawan yang menjaga dan melakukan tindakan jika suhu di dalam *cold storage* berada di luar requirement [3]. Namun ketika hari libur, tidak ada karyawan yang ditugaskan untuk menjaga sehingga suhu dari *cold storage* tersebut tidak terkontrol.

Data umur pemotongan dan identitas material dicantumkan di dalam sebuah label yang tersimpan dalam kemasan material. Waktu pemotongan akan dikurangi dan mulai dihitung saat material keluar dan masuk kembali ke dalam *cold storage*. Tidak adanya sistem yang memuat umur material menyebabkan karyawan yang akan memakai material harus mendatangi langsung tempat material dan melakukan pengecekan setiap material.

Sisa material yang dipakai dalam pembuatan part akan dikembalikan ke dalam *cold storage* dengan data umur pemotongan yang tersisa untuk kemudian dipakai dalam proses produksi yang akan datang. Sedangkan material yang dipakai dalam pembuatan part, umur pemotongannya akan terus dikurangi sampai part tersebut dipanaskan (*curing*) dalam otoklap. Jadi jika umur pemotongan sudah habis, tetapi belum dipanaskan, maka part tersebut dianggap rusak dan tidak dapat dipakai di pesawat. Untuk proses pemanasan sendiri tidak bisa dilakukan secara tiba-tiba karena membutuhkan persiapan dan proses yang memakan waktu kurang lebih 8 jam. Jadi waktu pemanasan harus direncanakan dari hari sebelumnya. Umur pemotongan material hanya direkap oleh Quality Assurance (QA) dalam sebuah buku dan operator yang akan mengecek harus menanyakannya terlebih dahulu. Karena minimnya orang yang mengetahui habisnya umur material, terkadang ada

informasi mendadak yang datang dari QA tentang informasi umur material dan harus segera dilakukan pemanasan, bahkan terkadang menyebabkan material rusak.

Untuk melaku monitoring suhu dari *cold storage* dipakai sensor dht22 yang dihubungkan ke wemos D1 R2 untuk selanjutnya monitoring melalui perangkat android [4]. Semua fungsi yang terlibat dengan *cold storage* seperti petugas Gudang, operator, QA dan maintenance merupakan pengguna smartphone android. Android adalah sistem operasi bersifat open source berbasis Linux dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tabel [5]. Selain itu, akan ada notifikasi ke dalam smartphone jika terjadi penyimpangan suhu dari requirement yang ditentukan.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan diatas, diperlukan suatu sistem yang bisa memonitoring keadaan suhu dan pengolahan data dari material. Maka dibangunlah aplikasi yang bisa menyelesaikan masalah tersebut. Dengan berbasis android, aplikasi bisa diakses dari manapun dan oleh siapa pun. Dalam hal ini, tidak hanya oleh petugas gudang tetapi operator, quality assurance dan bagian maintenance bisa mengaksesnya.

1.2 Komposit

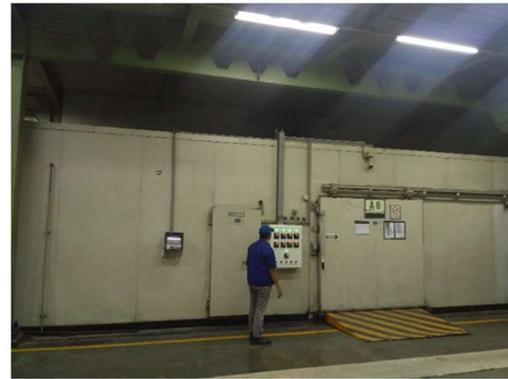
Komposit adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisiknya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit). Dengan adanya perbedaan dari material penyusunnya maka komposit antar material harus berikatan dengan kuat, sehingga perlu adanya penambahan wetting agent [2].

Tujuan dari dibentuknya komposit antara lain sebagai berikut :

1. memperbaiki sifat mekanik dan sifat spesifik tertentu
2. mempermudah design yang sulit pada manufaktur
3. keleluasaan dalam design yang dapat menghemat biaya
4. menjadikan bahan lebih ringan

1.3 Cold storage

Cold storage merupakan suatu alat mesin pendingin yang menampung benda-benda yang akan mengalami proses pendinginan. Unit *cold storage* biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk mendinginkan atau mengawetkan makanan. Adapun penggunaan *cold storage* di industri diantaranya untuk mendinginkan bahan baku atau bahan jadi dari suatu produk. Salah satu tujuan dari *cold storage* adalah untuk memperpanjang umur penyimpanan dengan cara pendinginan [6].



Gambar 1. Cold storage Bonding Komposit

Cold storage memiliki perbedaan dengan alat refrigerasi lainnya. letak perbedaannya yaitu *cold storage* memiliki dimensi yang lebih besar atau dapat dikatakan sebagai big freezer dengan mengingat kapasitas penyimpanan,kebutuhan jalur bongkar muat dan kebutuhan distribusi aliran udara di sekitar produk.

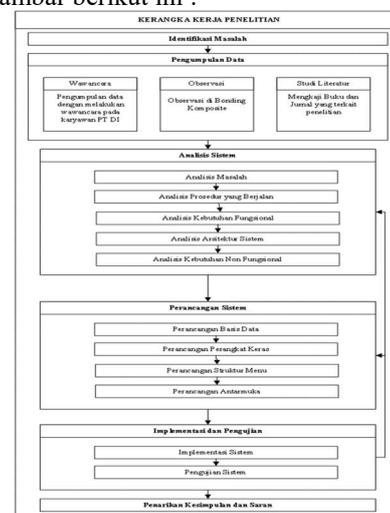
1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat melakukan monitoring suhu *cold storage* secara real time dari manapun agar dapat dilakukan tindakan yang lebih cepat jika suhu tidak memenuhi requirement yang ditetapkan.
2. Memudahkan pengecekan umur pemotongan material dan memilih material yang tepat untuk digunakan sesuai kebutuhan.
3. Memudahkan operator untuk mengakses informasi umur material sebelum dilakukan pemanasan.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini antara lain dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2. Metode Penelitian

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

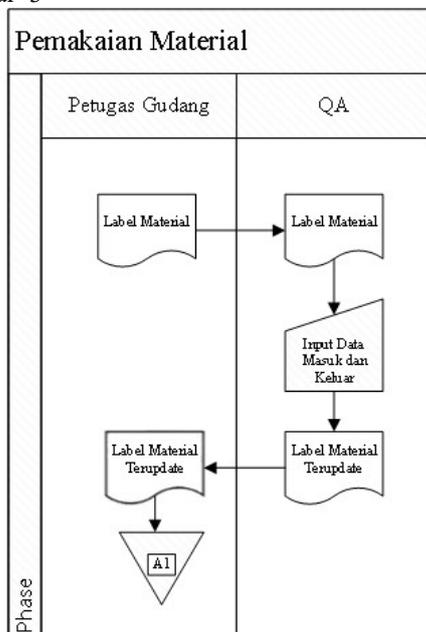
2.1 Analisis Masalah

Suhu *cold storage* material komposit harus terjaga sesuai dengan *requirement*. Saat hari libur, karyawan tidak berada di tempat kerja, suhu tersebut tidak terkontrol secara *real time*. Hal itu dapat menyebabkan kerusakan pada material tanpa adanya tindakan pencegahan serta penanggulangan yang lebih cepat.

Umur dari material komposit yang dipakai hanya tersedia pada label yang terpasang pada masing-masing material. Operator, QA, serta petugas Gudang kesulitan jika akan melakukan pengecekan. Selain itu, minimnya informasi waktu habis umur material yang sering menimbulkan masalah.

2.2 Analisis Prosedur yang Berjalan

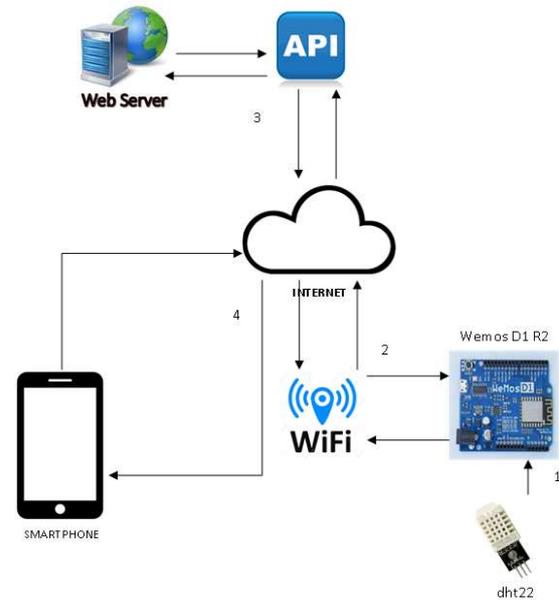
Pemakaian material komposit pada PT dirgantara Indonesia memiliki prosedur dan beberapa fungsi yang terlibat. Prosedur tersebut dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Flowmap Pemakaian Material

2.3 Analisis Arsitektur Sistem

Sistem yang akan dibangun adalah aplikasi monitoring suhu dan umur material komposit. Sistem tersebut akan menggunakan sensor dht22 dan mikrokontroler wemos R1 D2 sebagai alat bantu pengirim suhu. Arsitektur system dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Arsitektur Sistem

Berikut analisis alur data dan penjelasan tiap tahap untuk analisis arsitektur perancangan sistem ditunjukkan pada gambar 3.2

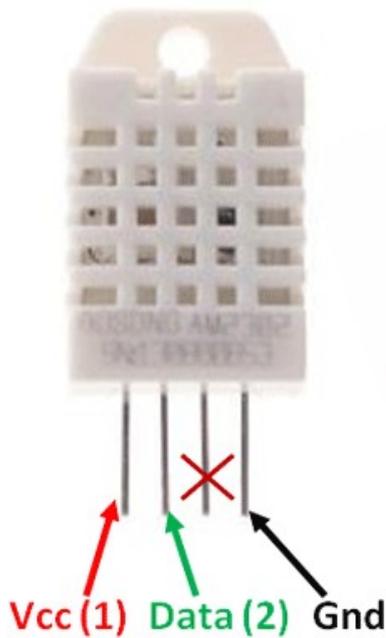
1. Sensor DHT22 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban dan temperatur udara di sekitarnya. Keluaran dari sistem ini berupa data digital. DHT22 memiliki tingkat akurasi yang baik dengan galat relatif pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18%.
2. Wemos D1 R2 terhubung ke internet via wifi untuk selanjutnya melakukan pengecekan suhu sesuai rentang waktu yang diinginkan data tersebut dikirim ke API, dimana dalam API ini juga terdapat database untuk menyimpan setiap nilai dari sensor.
3. Data hasil bacaan dari sensor DHT22 tersebut dikirim ke API, kemudian diteruskan ke web server untuk kemudian diolah.
4. Aplikasi pada *smartphone* dapat menampilkan suhu yang dikirim oleh alat melalui API. Selain itu pada *smartphone* ada menu pemakaian material.

2.4 Analisa Teknologi yang Digunakan

Analisis teknologi adalah proses analisis yang bertujuan untuk mengetahui teknologi apa saja yang akan digunakan dan bagaimana cara kerjanya dalam system yang akan dibangun. Adapun teknologi yang digunakan pada system yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

1. Sensor dht22

DHT22 merupakan sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur kelembaban dan temperatur di lingkungan sekitarnya [7]. Sensor ini memiliki tingkat presisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sensor sejenis seperti DHT11. Keluaran dari sensor DHT22 adalah sinyal digital.



Gambar 5. Sensor dht22

Tabel 1 Spesifikasi dht22

Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40-80Celsius
Accuracy	humidity $\pm 2\%$ RH(Max $\pm 5\%$ RH); temperature ± 0.5 Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity $\pm 1\%$ RH; temperature ± 0.2 Celsius
Humidity hysteresis	$\pm 0.3\%$ RH
Long-term Stability	$\pm 0.5\%$ RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

Untuk *range* pembacaan suhu sensor dht22 berada pada suhu -40 sampai 80°C , sedangkan untuk di *cold storage* suhu maksimal mencapai -24°C berdasarkan settingan maksimal dari pihak *maintenance*, jadi dapat disimpulkan bahwa pembacaan suhu dari sensor dht22 memenuhi kebutuhan dari system yang akan dibuat.Sensor.

2. Wemos D1 R2

Wemos D1 R2 merupakan perangkat mikrokontroler yang dapat menyambungkan sensor dalam penelitian ini DHT22 agar dapat melakukan pengiriman data ke sistem[8]. Cara kerjanya yaitu wemos memiliki pin yang tersambung langsung ke sensor untuk selanjutnya melakukan pengambilan data dengan melauhi wifi yang tertanam di Wemos D1 R2 yang tersambung ke internet untuk selanjutnya dikirim ke API yang dibangun.



Gambar 6. Wemos D1 R2

3. Fire Cloud Messaging (FCM)

Fire cloud messaging merupakan solusi server push untuk aplikasi Android. Server push maksudnya adalah fitur yang kita gunakan apabila aplikasi server kita ingin mentrigger aplikasi mobile. Google menyediakan fasilitas FCM yang bisa digunakan untuk aplikasi Android maupun iOS [9]. Keunggulan FCM *Upstream* atau *Downstream* tanpa batas, mengatasi aspek antrian dan pengiriman [10].

Teknologi *fire cloud messaging* digunakan dalam aplikasi ini untuk memberikan pesan notifikasi jika suhu *cold storage* melebihi *requirement* yang ditentukan, yaitu diatas -18°C .

4. Quick Respons (QR) Code

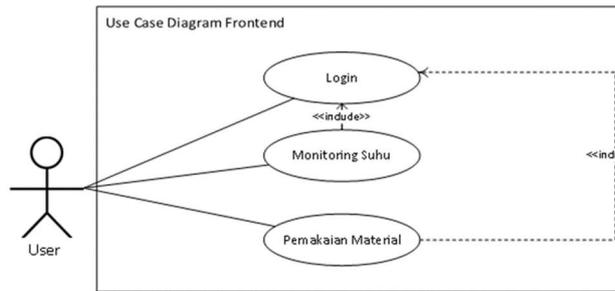
QR Code atau kode QR adalah suatu jenis kode matriks dua dimensi yang berfungsi untuk menyimpan informasi tertentu. Salah satu alat yang bisa membaca kode QR adalah kamera pada *Smartphone*. Dalam penelitian kali ini kode QR akan digunakan pada aplikasi untuk membantu user mendapatkan informasi detail dari material komposit.

Saat pengguna akan mengecek informasi dari material yang ada dalam *cold storage*, pengguna tinggal mengarahkan pembaca barcode yang tersedia di aplikasi pada kode QR material. Selain itu, pembacaan kode QR dipakai saat proses pemakaian material, dimana user tidak harus menuliskan nomor material. Kode QR akan menampung nomor material.

2.4 Use Case Diagram

Use case diagram dibuat untuk menggambarkan proses-proses yang ada di dalam system dan menunjukkan actor yang terlibat dalam system tersebut.

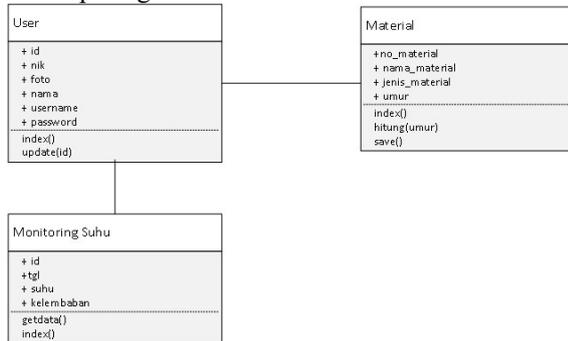
Use case diagram aplikasi monitoring suhu dan umur material dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Use Case Diagram

2.5 Class Diagram

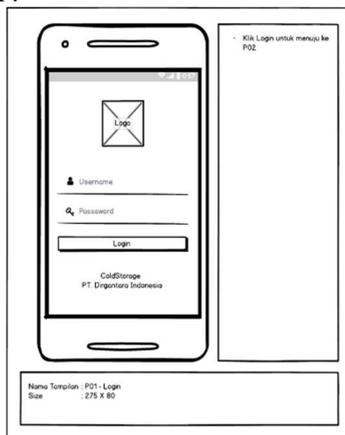
Class diagram digunakan untuk menggambarkan class-class apa saja yang terlibat dalam pembangunan system. Class diagram aplikasi monitoring suhu dan umur material *cold storage* dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini



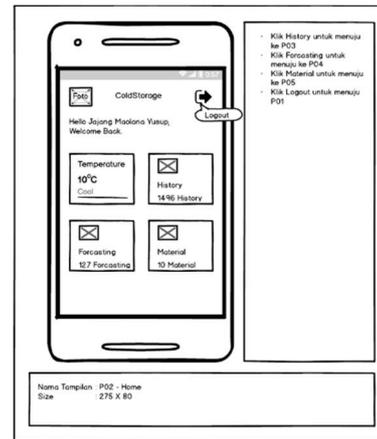
Gambar 8. Class Diagram

2.6 Perancangan Antarmuka

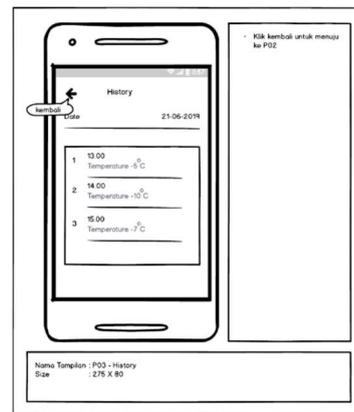
Perancangan antarmuka menggambarkan rencana tampilan dari aplikasi yang akan dibangun, dan berfungsi untuk mempermudah pada saat implementasi ke dalam system. Perancangan antarmuka aplikasi monitoring suhu dan material *cold storage* dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 9. Antarmuka Login



Gambar 10. Antarmuka Home



Gambar 11. Antarmuka History suhu

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan yang dibuat, maka perancangan aplikasi monitoring suhu dan umur material *cold storage* sudah sesuai dengan apa yang diharapkan untuk dilanjutkan ke tahap implementasi dan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Pratama and E. B. Setiawan, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Polusi Udara Berbasis Android dengan Fitur Forecasting di PT Dirgantara Indonesia," 2017.
- [2] N. Nayroh, "Teknologi Material Komposit," 2013.
- [3] J. S. F. Santamaria, Manufacturing of Aramide Fiber Composite Material Structures (Laminate and Sandwich), CASA, 1998.
- [4] D. Hermawan and E. B. Setiawan, "Prototype of Gas Warning Monitoring Application Using Mobile Android Smartphone : A Case Study," *IJNMT*, vol. 4, no. 1, pp. 17-24, 2017.
- [5] Surawijaya Surahman and Eko Budi Setiawan, "Aplikasi Mobile Driver Online Berbasis Android Untuk Perusahaan Rental Kendaraan,"

ULTIMA InfoSys, vol. VIII, pp. 35 - 42, Juni 2017.

- [6] M. R. Rahmat, "Perancangan *Cold storage* untuk Produk Reagen," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 3, 2015.
- [7] A. H. Saptadi, "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22," *JURNAL INFOTEL*, vol. 6, no. 2, 2014.
- [8] T. Kusuma and M. T. Mulia, "Perancangan Sistem Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2," *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 2018
- [9] D. R. A. Yogiswara, "Penerapan Web Service dan Firebase Notification pada Pengembangan Aplikasi Gerakan Nasi Bungkus Jember Berbasis Android," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 4, no. 2, Februari 2008.
- [10] A. O. Ramadhan, H. Tolle and L. Fanani, "Pembangunan Modul Penunjang Pembelajaran di Kelas Untuk Aplikasi Brawijaya Messenger Dengan Platform Firebase," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, pp. 1630-1637, 2018.