

DAFTAR PUSTAKA

- A. Annisa. et al. 'Rancang Bangun Aplikasi Konversi Bahasa Isyarat Ke Abjad dan Angka Berbasis Augmented Reality dengan Teknik 3D Object Tracking,' J. Online Inform., vol. 2, no. 1, p. 25, Jul. 2017, doi: 10.15575/join.v2i1.82.
- Anggoro, B. (2020). Desain Pemodelan Kinematik dan Dinamik Humanoid Robot. In Tesla Vol. 22 No. 1 Maret 2020 (Vol. 101, Issue 3). Universitas Diponegoro.
- Aprinaldi, A., Rahmawati, Y., & Komaro, M. (2019). Implementation of Augmented Reality (AR) android based in learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402, 077045. doi: 10.1088/1742-6596/1402/7/077045
- Ardianto, A. (2016). Rancang Bangun Alat Jembatan Angkat Otomatis Berbasis Arduino. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Azuma, R. (2016). 'Augmented reality: Recent advances and future challenges'. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 36(6), 10-15.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2017). 'Spatial augmented reality: Merging real and virtual worlds'. CRC Press.
- Binary Terms. (2024). What is Black-Box Testing? Definition, Method, Example, Techniques, Advantages & Disadvantages. Diakses dari <https://binaryterms.com/black-box-testing.html>.
- Blender Foundation. (2023). Logo & Trademark. Diakses dari <https://www.blender.org/about/logo/>
- Carmigniani, J. et al. (2014). 'Augmented reality technologies and applications: A survey'. *Journal of Computing and Information Technology*, 22(1), 1-17, doi: 10.1007/s11042-010-0660-6
- Christyan, D. (2018). Perancangan Pengatur Akses Pintu Masuk dan Pencatat Presensi di Laboratorium Skripsi UKSW. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Deshmukh, R. K., Markandey, S., & Sahu, P. (2018). Mobile Application Development with Android. *International Journal of Advances in Applied Sciences (IJAAS)*, 7(4), 317-321. doi: 10.11591/ijaas.v7.i4.pp317-321
- Dorloh, H., Li, K.-W., & Khaday, S. (2023). 'Presenting Job Instructions Using an Reality Device, a Printed Manual, and a Video Display for Assembly Tasks: What Are the Differences?'. *Applied Sciences*, 13(4), ps://doi.org/10.3390/app13042186



- Farabi, S., Noor, A., Anjum, N., Hossain, M. F., & Al-Jubair, A. (2024). Implementation and Evaluation of Augmented Reality Technology in Chemistry for Secondary Education in Bangladesh: A Case Study. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 97(1), 112-124.
- Goldstone, W. (2015). *Unity 5.x Cookbook*. Packt Publishing.
- Gridling, G., & Weiss, B. (2007). Introduction to microcontrollers. In *Wescon Conference Record*. doi: <https://doi.org/10.1201/9781420077681.ch1>
- Hameed, Q. A., et al. (2022). 'Development of Augmented Reality-based Object Recognition Mobile Application with Vuforia.' *Journal of Algebraic Statistics*, 13(2), 2039-2046.
- Hudati, I., Aji, A. P., & Nurrahma, S. (2021). Kendali Posisi Motor DC dengan Menggunakan Kendali PID. *Jurnal Listrik, Instrumentasi Dan Elektronika Terapan (JuLIET)*, 2(2), 1–6. doi: <https://doi.org/10.22146/juliet.v2i2.71148>
- Huri, A. D. (2020). Rancangan Implementasi Internet of Things (IoT) pada Pengoperasian Kendali Lampu Rumah Berbasis Perintah Suara dan Tombol Digital menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 V.3. STIMIK AKAKOM Yogyakarta.
- J. Nurdiansyah and A. Choiron, 'Augmented Reality Untuk Media Promosi Rumah Pada Alang-Alang Contruction Berbasis Android'. *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci)*., vol. 3, no. 3, Dec. 2018. doi: 10.31328/jointecs.v3i3.814.
- Koditschek, D.E., (2021). 'What Is Robotics? Why Do We Need It and How Can We Get It?' *Annu. Rev. Control Robot. Auton. Syst.* 4, 1–33. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-control-080320-011601>
- Kristian, M., Fitri, I., & Gunaryati, A. (2020). Implementation of Augmented Reality for Introduction To Android Based Mammalian Animals Using The Marker Based Tracking Method. *Jurnal Informatika dan Sains (JISA)*, 3(1), 1-6.
- Nugroho, R. P. (2020). Sistem Monitoring Pemberi Pakan Sapi Otomatis secara Realtime Berbasis IoT (Vol. 1, Issue 1). STIMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Omar, M., Ali, et al. 2019. 'Effects of Mobile Augmented Reality (MAR) towards Students' Visualization Skills when Learning Orthographic Projection'. *Int. J. Emerg. Technol. Learn. IJET* 14, 106. doi: <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i20.11463>



Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Pengembangan sioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. doi: [10.34128/jsi.v5i2.185](https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185)

- Prasetia, H. (2019). Penerapan Augmented Reality Dengan Tracking 2D Image Based Untuk Pembelajaran. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama, Surabaya.
- Pratama, E. W., & Kiswantono, A. (2022). Electrical Analysis Using ESP-32 Module in Realtime. *Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, 7(2), 1273-1284. doi: 10.54732/jeecs.v7i2.21
- Roborobo. (2023). CPU Board. Diakses dari <https://eng.roborobo.co.kr/products/robot/robokit/book>.
- Saftari, M., & Fajriah, N. (2019). Penilaian Ranah Afektif Dalam Bentuk Penilaian Skala Sikap Untuk Menilai Hasil Belajar. *Edutainment*, 7(1), 71–81. doi: <https://doi.org/10.35438/e.v7i1.164>
- Setyawan, R. A., & Atapukan, W. F. (2018). Pengukuran *Usability* Website E- Commerce Sambal Nyoss Menggunakan Metode Skala Likert. *Compiler*, 7(1), 54–61. doi: <https://doi.org/10.28989/compiler.v7i1.254>
- Simon, J., 2023. 'Augmented Reality Application Development using Unity and Vuforia.' *Interdiscip. Descr. Complex Syst.* 21, 69–77. doi: <https://doi.org/10.7906/indexs.21.1.6>
- Syofian, S., Setiyaningsih, T., & Syamsiah, N. (2015). Otomatisasi Metode Penelitian Skala Likert Berbasis Web, (November), 1–8.
- Tao, W., Lai, Z.-H., Leu, M.C., 2021. 'Manufacturing Assembly Simulations in Virtual and Augmented Reality'. pp. 103–130. doi: https://doi.org/10.1142/9789811222863_0005
- Unity Technologies. (2018). Vuforia SDK Overview. Diakses dari <https://docs.unity3d.com/kr/2018.3/Manual/vuforia-sdk-overview.html>
- Unity Technologies. (2023). Game Development Software: Create 2D & 3D Games. Diakses dari <https://unity.com/games>
- Unity Technologies. (2023). Unity Manual: An Overview of the Unity Engine.
- Wahyono, G., Susanto, W. D., & Tafrikhatin, A. (2021). Peringatan Menggunakan Sensor PIR dengan Keluaran ISD 1820 sebagai Pengganti Keberfungsian Garis Pengaman Diterbitkan oleh Politeknik Dharma Patria Kebumen. *Journal Of Automotive, Electronic and Computer* 74 *JURNAL JASATEC students of Automotive, Electronic and Computer*, 1(2), 2808–6627.
- 22). Blackbox Testing: Teori dan Studi Kasus. CV. Seribu Bintang. zenodo.7659674.



Widyastuti, B.P., & Sari, A.R. (2023). 'Tantangan dan Peluang Perkembangan Robotik di Era Industri 4.0'. *Jurnal Teknologi dan Industri*, 28(2), 121-130.

Wigmore. Fourth Industrial Revolution. Accessed: Feb. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/fourth-industrial-revolution>.



LAMPIRAN



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 1. Hasil *form gathering data*

Nama Komponen	Komentar
CPU Board	Tidak ada kendala
	Biasa ada yang mati/ga hidup/ga jalan
	Aman
	Kesalahan memasang 3pin cables
	Tidak berfungsi
ESP32	Pemasangan ke breadboard.
	berlaku untuk satu set (ESP32 + bread board + akrilik) posisinya berbeda dengan yang di modul
	Agak sulit memahami di awal, tapi setelah dipahami tidak terlalu sulit
	Terlalu kecil lubangnya
	Aman, cuma sempat kebingungan saat pertama kali mengenai port-portnya
	Sulit menemukan pin yang tepat saat esp32 sudah tersambung dengan breadboard
	nomor pinnya terlalu kecil sehingga terkadang sulit terlihat dan ada beberapa nomornya yg sudah terhapus
DC Motor Drive board	Tidak ada kendala
	Aman
Infrared Sensor Board	Tidak ada kendala
	Tidak konsisten dalam mendeteksi objek.
	Agak kesulitan pada saat wiring jika ada yang paralel. Antara baris atas dan bawah
 Switch Board	Tidak ada kendala
	Sama dengan Infrared Sensor Board, kesulitan jika ada yang paralel

Nama Komponen	Komentar
LED Board	Pemasangan kabel GND, VIN, dan Signal sering tertukar.
	Tidak ada kendala
	tidak nyala lampunya
	Kesulitan jika paralel
DC Motor	Pemasangan motor frame yang sering terbalik.
	pernah terbalik ketika memasang motor frame
	ada yang tidak nyala
	Susah pasang motor frame, sering terbalik
	Aman
	Terkadang keliru antara servo dan dc
Servo Motor	Pemasangan motor frame yang sering terbalik.
	Tidak ada kendala
Caterpillar Wheel	Tidak ada kendala
Wheel	Saat perakitan robot pertama (bumper bot) wheel yang kami dapatkan komponennya cacat sehingga roda sebelah kiri sering copot saat robot jalan
	ada bagian dari komponen wheel yang patah
	Tidak ada kendala
	Sering lepas
	Aman dalam pemasangan, tapi terkadang ketika robot sedang jalan, ada saat dimana wheelnya lepas sendiri
I Guide	Tidak ada kendala
Wheel Guide	Tidak ada kendala
	Belum dicoba



Nama Komponen	Komentar
Main Frame	Pernah salah memasukkan bolt. Kurang memperhatikan modul
	Aman, yang membuat kesulitan terkadang modul tidak menulis nomornya dengan jelas sehingga salah membaca nomor
	Tata letak yang terlalu kecil hingga sulit di lihat dengan jelas, contohnya posisi huruf apa angka berapa.
Middle Frame	Tidak ada kendala
	Sama dengan Main Frame
Sound Sensor board	Sama, kesulitan saat paralel
	Tidak pernah menggunakan Sound Sensor Board
Buzzer Board	Tidak pernah menggunakan Buzzer Board
	Aman
Voice Board	kurangnya petunjuk penggunaan untuk me-record suara pada komponen ini
Battery Case	Tidak ada kendala dengan battery case
	Aman
L298N	Aman



Lampiran 2. *Form Kuisioner Usability Testing***USABILITY**

Bagian ini merupakan sesi yang mencakup beberapa pertanyaan terkait penggunaan aplikasi dari sisi usability

Seberapa mudah Anda memahami cara kerja aplikasi ini pada penggunaan pertama kali? *

	1	2	3	4	5	
Sangat Susah	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat Mudah

Seberapa jelas instruksi penggunaan aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak jelas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat jelas

Seberapa cepat Anda bisa mulai menggunakan aplikasi ini tanpa bantuan? *

	1	2	3	4	5	
Sangat lambat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat cepat

Seberapa intuitif antarmuka pengguna aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak intuitif	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat intuitif



Seberapa banyak bantuan atau panduan yang Anda butuhkan untuk aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat banyak	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat sedikit

Seberapa cepat Anda dapat menyelesaikan tugas menggunakan aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat lambat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat cepat

Seberapa baik aplikasi ini meminimalkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas? *

	1	2	3	4	5	
Sangat buruk	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat baik

Seberapa sering Anda merasa terhambat oleh aplikasi saat menyelesaikan tugas? *

	1	2	3	4	5	
Sangat sering	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat jarang

Seberapa responsif aplikasi ini terhadap perintah yang Anda berikan? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak responsif	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat responsif

Seberapa mudah Anda mengingat cara menggunakan aplikasi ini setelah tidak menggunakannya selama beberapa waktu? *

	1	2	3	4	5	
	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat mudah



Seberapa mudah Anda mengingat lokasi fitur atau menu di aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat sulit	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat mudah

Seberapa cepat Anda dapat kembali menggunakan aplikasi ini setelah jeda waktu yang lama? *

	1	2	3	4	5	
Sangat lambat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat cepat

Seberapa baik aplikasi ini membantu Anda mengingat langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas? *

	1	2	3	4	5	
Sangat buruk	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat baik

Seberapa konsisten tampilan dan navigasi aplikasi ini membantu Anda mengingat cara penggunaannya? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak konsisten	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat konsisten

Seberapa sering Anda mengalami kesalahan saat menggunakan aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat sering	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat jarang



Seberapa baik aplikasi ini membantu Anda mencegah terjadinya kesalahan? *

	1	2	3	4	5	
Sangat buruk	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat baik

Seberapa sering Anda merasa frustrasi karena kesalahan yang terjadi saat menggunakan aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat sering	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat jarang

Seberapa puas Anda dengan tampilan visual aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak puas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat puas

Seberapa puas Anda dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak puas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat puas

Seberapa puas Anda dengan fungsionalitas aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak puas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat puas



Anda dengan kecepatan respons aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
puas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat puas

Seberapa puas Anda dengan keseluruhan pengalaman menggunakan aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak puas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat puas

Seberapa puas Anda dengan dukungan atau bantuan yang tersedia untuk aplikasi ini? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak puas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat puas

Seberapa besar kemungkinan Anda akan terus menggunakan aplikasi ini di masa depan? *

	1	2	3	4	5	
Sangat kecil	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat besar

Seberapa besar kemungkinan Anda merekomendasikan aplikasi ini kepada orang lain? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak mungkin	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat mungkin



Lampiran 3. *Form Kuisioner Performance Testing*

PERFORMANCE						
Bagian ini merupakan sesi yang mencakup beberapa pertanyaan terkait penggunaan aplikasi dari sisi performa						
Seberapa baik objek dikenali pada latar belakang bertekstur? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat buruk	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat baik
Seberapa baik objek dikenali pada pencahayaan yang rendah? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat buruk	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat baik
Seberapa baik performa perpindahan scene di aplikasi? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat buruk	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat baik
Seberapa baik objek dikenali pada latar belakang polos? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat baik	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat buruk



Seberapa cepat aplikasi ini mendeteksi objek? *

	1	2	3	4	5	
Sangat lambat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat cepat

Seberapa akurat objek dikenali pada jarak dekat? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak akurat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat akurat

Seberapa akurat objek dikenali pada jarak jauh? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak akurat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat akurat

Seberapa tepat informasi yang ditampilkan oleh aplikasi setelah mendeteksi objek?

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak tepat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat tepat

Seberapa tepat informasi komponen yang ditampilkan dari button terkait yang diberikan? *

	1	2	3	4	5	
Sangat tidak tepat	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat tepat



Lampiran 4. *Form* Kuisioner Perbandingan Modul Cetak dan Aplikasi AR

DENGAN APLIKASI AR

Pertanyaan - pertanyaan berikut merupakan pertanyaan likert terkait pengalaman pengguna selama menggunakan aplikasi AR.

(Interaktivitas) : Seberapa interaktif Anda merasa aplikasi AR ini dalam membantu Anda mempelajari dan menggunakan komponen robotik? *

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Interaktif ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Interaktif

(Visual) : Seberapa puas Anda dengan visual yang disediakan oleh aplikasi AR dalam menampilkan dan memvisualisasikan penggunaan komponen robotik? *

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Puas ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Puas

(Efisiensi) : Seberapa efisien Anda merasa aplikasi AR ini dalam membantu Anda merakit komponen robotik? *

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Efisien ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Efisien

(Portabilitas/Kemudahan Penggunaan) : Seberapa mudah Anda menggunakan aplikasi AR ini untuk digunakan dalam berbagai kondisi dan lokasi? *

1 2 3 4 5

Sangat Susah ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Mudah

(Pengurangan Risiko) : Seberapa efektif aplikasi AR ini dalam mengurangi risiko saat merakit komponen robotik? *

1 2 3 4 5

Tidak efektif ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Efektif



DENGAN MODUL CETAK

Pertanyaan - pertanyaan berikut merupakan pertanyaan likert terkait pengalaman pengguna selama menggunakan Modul Cetak.

(Interaktivitas) : Seberapa interaktif Anda merasa Modul Cetak dalam membantu Anda mempelajari dan menggunakan komponen robotik? *

	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Interaktif	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat Interaktif

(Visual) : Seberapa puas Anda dengan visual yang disediakan oleh Modul Cetak dalam menampilkan dan memvisualisasikan penggunaan komponen robotik? *

	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Puas	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat Puas

(Efisiensi) : Seberapa efisien Anda merasa Modul Cetak dalam membantu Anda merakit komponen robotik? *

	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Efisien	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat Efisien

(Portabilitas/Kemudahan Penggunaan) : Seberapa mudah Anda menggunakan Modul Cetak untuk digunakan dalam berbagai kondisi dan lokasi? *

	1	2	3	4	5	
Sangat Susah	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat Mudah

(Pengurangan Risiko) : Seberapa efektif Modul Cetak dalam mengurangi risiko kesalahan saat merakit komponen robotik? *

	1	2	3	4	5	
Tidak Efektif	☐	☐	☐	☐	☐	Sangat Efektif



Lampiran 5. *Rating augmentable database* latar belakang gelap

DarkBGSecond

Total Name

Type: Device

Targets (47)

Add Target

Download Database (All)

	Image	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
☐		wheeltop	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		wheelsideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		wheelsidea	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		wheelguidetop	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		wheelguidesideb	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		wheelguidesidea	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		voiceboardtop	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		voiceboardsideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		voiceboardsidea	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		soundsensortop	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		soundensorsideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		soundensorsidea	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		motortop	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		motorsideb	Image	★★★☆☆	Active	Jun 13, 2024
☐		motorsidea	Image	★★★☆☆	Active	Jun 13, 2024
☐		middleframetop	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		middleframesideb	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		middleframesidea	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		mainframetop	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		mainframesideb	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		mainframesidea	Image	★★★☆☆	Active	Jun 13, 2024
☐		ledtop	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		ledsideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		ledsidea	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		irtop	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		irsideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		irsidea	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		dcmotrivetop	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		dcmotrivesideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		dcmotrivesidea	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		cpuboardtop	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		cpuboardsideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		cpuboardsidea	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		contactsensortop	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		contactsensorsideb	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		contactsensorsidea	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		caterpillarguidetop	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		caterpillarsideb	Image	★★★☆☆	Active	Jun 13, 2024
☐		caterpillarsidea	Image	★★★☆☆	Active	Jun 13, 2024
☐		pdf	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		x	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		zip	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		image	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		image	Image	★★★★★	Active	Jun 13, 2024
☐		image	Image	★★★★☆	Active	Jun 13, 2024
☐		image	Image	★★★☆☆	Active	Jun 13, 2024
☐		image	Image	★★★☆☆	Active	Jun 13, 2024

imized using

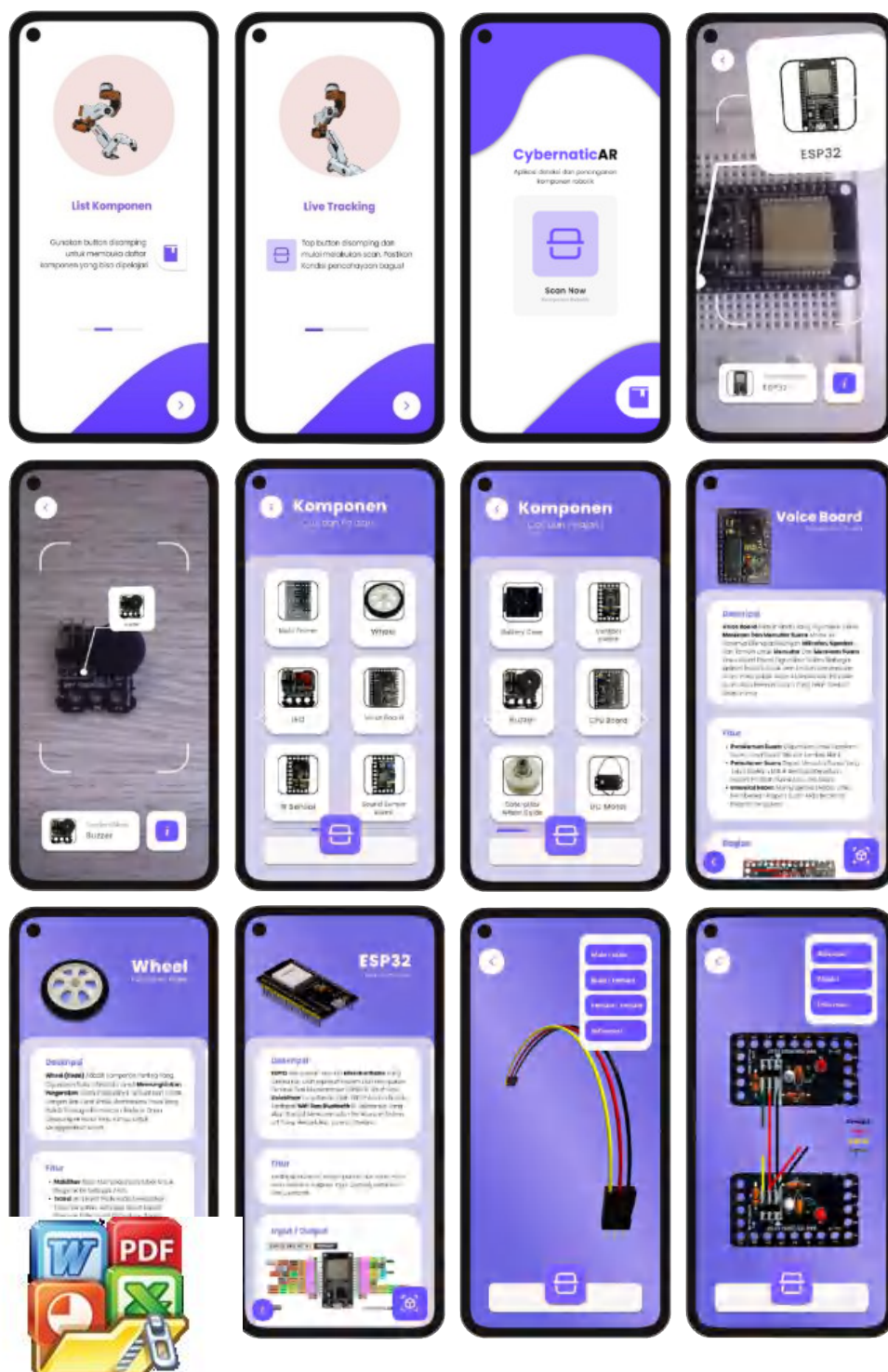
Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 7. *Rating augmentable database* latar belakang bertekstur

SecondDatabaseKomponen Edit Name						
Type: Device						
Targets (47)						
Add Target				Download Database (All)		
☐	Image	Target Name	Type	Rating 10	Status ▼	Date Modified
☐		caterpillarguidesideaa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		caterpillarguidesidea	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		buzzertopa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		buzzersideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		buzzersidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		batterycasetopa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		batterycasesideaa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		batterycasesidea	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		caterpillarguidetopa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		caterpillarguidesideab	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		contactsensortopa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		contactsensorsideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		contactsensorsidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		cpuboardsideab	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		cpuboardsideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		cpuboardsidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		dcmdrivetopa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		dcmdrivesideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		dcmdrivesidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		cpuboardtopa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		irsensorsideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		irsensorsidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		mainframesideaa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		mainframesidea	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		ledtopa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		ledsideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		ledsidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		irsensortopa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		middleframesidea	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		mainframetopa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		soundensorsideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		soundensorsidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		soundensora	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		motortopa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		motorsideaa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		motorsidea	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		middleframetopa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		middleframesideaa	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun 12, 2024
☐		voiceboardsideaa	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		voiceboardsidea	Image	★ ★ ★ ★ ★	Active	Jun 12, 2024
☐		voiceboard	Image	★ ★ ★ ★ ☆	Active	Jun



Lampiran 8. Screenshoot aplikasi Cybernatic AR



Lampiran 9. Tautan aplikasi Cybernatic AR

Link : <https://s.unhas.ac.id/CybernaticAR>



Lampiran 10. Source code chart usability testing

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

# Data Rata-rata kategori usability
kategori = ['Learnability', 'Efficiency', 'Memorability', 'Errors', 'Satisfaction']
skor = [86.8, 71.75, 90.4, 80.33, 84.5]
rata_rata_skor = np.mean(skor)

# Plotting
fig, ax = plt.subplots()
bars = ax.bar(kategori, skor, color=['blue', 'orange', 'green', 'red', 'purple'])

# Menambahkan garis grid horizontal
ax.yaxis.grid(True)

# Menambahkan kotak skor rata-rata
props = dict(boxstyle='round', facecolor='wheat', alpha=0.5)
textstr = f'Rata-rata Skor: {rata_rata_skor:.2f}'
ax.text(0.95, 0.95, textstr, transform=ax.transAxes, fontsize=8,
       verticalalignment='top', horizontalalignment='right', bbox=props)

# Labeling
ax.set_xlabel('Kategori Usability', fontsize=10)
ax.set_ylabel('Rata-rata Nilai Likert', fontsize=10)
ax.set_title('Rata-rata Skor Skala Likert untuk Kategori Usability', fontsize=12)
ax.set_yticks(np.arange(0, 101, 20))

# Tambahkan label skor di atas bar
for i, score in enumerate(skor):
    ax.text(i, score + 5, f'{score:.2f}', ha='center', va='bottom', fontsize=8, color='black')

plt.savefig('Scale_Ratings.png')
```



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 11. Dokumentasi Pengambilan data di laboratorium



Lampiran 12. Daftar hadir dan berita acara Seminar Hasil



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Kampus Fakultas Teknik Unhas, Jl. Poros Makassar, Gowa
<http://eng.unhas.ac.id/informatika>, Email : informatika@unhas.ac.id

DAFTAR HADIR SEMINAR HASIL

Nama/Stambuk : 1. Avil Mahrin D121201001

Judul Skripsi/T.A : "Implementasi Augmented Reality Berbasis Android untuk Deteksi
Komponen pada Modul Praktikum Robotik"

Hari/Tanggal : Senin, 5 Agustus 2024

Jam : 11.00 Wita – Selesai

Tempat : Ruang Lab. CBS Departemen Teknik Informatika Gowa

No.	Jabatan	Nama Dosen	Tanda Tangan
L.	Pembimbing I	1. Ir.Christoforus Yohannes, M.T	1.....
II.	Anggota Penguji	2. Dr.Ir.Zahir Zainuddin, M.Sc	2.....
		3. Prof.Dr. Eng. Intan Sari Areni, ST.,M.T	3.....

PANTIA UJIAN

Ketua

Ir.Christoforus Yohannes, M.T




**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA**

Kampus Fakultas Teknik Unhas, Jl. Poros Malino, Gowa
<http://cng.unhas.ac.id/informatika>, Email : informatika@unhas.ac.id

Nomor : 1052/UN4.7.7/TD.06/2024
Lamp : -
Hal : Penerbitan Surat Penugasan Panitia/Penguji
Seminar Hasil Strata Satu (S1)

Kepada Yth :

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Di-

Gowa

Dengan hormat,

Berdasarkan Persetujuan Pembimbing Mahasiswa, Bersama ini diusulkan susunan Panitia/Penguji Seminar Hasil Strata Satu (S1) bagi mahasiswa Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik tersebut di bawah ini :

Nama / Stambuk : Avil Mahrin D121201001
Judul TA : Implementasi Augmented Reality Berbasis Android untuk
Deteksi Komponen pada Modul Praktikum Robotik

Dengan ini kami sampaikan Susunan Panitia Seminar Hasil Program Strata Satu (S1) Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan susunan sebagai berikut :

Pembimbing I/ Ketua : 1. Ir. Christoforus Yohannes, M.T
Penguji / Anggota : 2. Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.
: 3. Prof. Dr.Eng. Intan Sari Areni, ST., M.T.

Untuk dapat diterbitkan surat penugasannya

Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Gowa, 2 Agustus 2024
Ketua Departemen Tek.Informatika,



Prof. Dr. Ir. Indrabayu, ST, MT., M.Bus.Sys., IPM, ASEAN.Eng
Nip.19750716 200212 1 004

Tembusan :
1. Arsip

Senin, 5 Agustus 2024

Jam : 11:00

EBS





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Kampus Fakultas Teknik Unhas, Jl. Poros Malino, Gowa
<http://eng.unhas.ac.id/informatika>, Email : informatika@unhas.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR HASIL

Pada hari ini **Senin**, tanggal 5 Agustus 2024 Pukul 11.30 WITA - Selesai bertempat di **Ruang Lab. CBS Departemen Teknik Informatika Gowa**, telah dilaksanakan Seminar Hasil bagi Saudara :

Nama : Avil Mahrin
No. Stambuk : D121201001
Fakultas/Departemen : Teknik/Teknik Informatika
Judul Skripsi : **"Implementasi Augmented Reality Berbasis Android untuk Deteksi Komponen pada Modul Praktikum Robotik"**

Yang dihadiri oleh Tim Penguji Seminar Hasil sebagai berikut :

No.	N a m a	Jabatan	Tanda tangan
1.	Ir.Christoforus Yohannes,M.T	Pemb I/Ketua	1...
2.	Dr.Ir.Zahir Zainuddin, M.S	Anggota	2...
3.	Prof.Dr. Eng. Intan Sari Areni, ST.,M.T	Anggota	3...

Hasil keputusan Tim Penguji Seminar Hasil : **Lulus / Tidak lulus** dengan nilai angka dan huruf

Gowa, 5 Agustus 2024

Ketua/Sekretaris Panitia Ujian,

Ir.Christoforus Yohannes,M.T



Lampiran 13. Daftar hadir dan berita acara Ujian Skripsi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Kampus Fakultas Teknik Unhas, Jl. Poros Malino, Gowa
<http://eng.unhas.ac.id/informatika>, Email : informatika@unhas.ac.id

**DAFTAR HADIR UJIAN SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK UNHAS**

Nama/Stambuk : 1. Avil Mahrin D121201001

Judul Skripsi/T.A : **"Implementasi Augmented Reality Berbasis Android untuk Deteksi Komponen pada Modul Praktikum Robotik"**

Hari/Tanggal : Rabu, 2 Oktober 2024

Jam : 09-00 Wita – Selesai

Tempat : Ruang Lab. CBS Departemen Teknik Informatika Gowa

No.	Jabatan	Nama Dosen	Tanda Tangan
L.	Pembimbing I	1. Ir.Christoforus Yohannes,M.T	1....
II.	Anggota Penguji	2. Dr.Ir.Zahir Zainuddin, M.Sc	2
		3. Prof.Dr. Eng. Intan Sari Areni, ST.,M.T	3

PANITIA UJIAN

Ketua.

Ir.Christoforus Yohannes,M.T





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA**

Kampus Fakultas Teknik Unhas, Jl. Poros Malino, Gowa
<http://eng.unhas.ac.id/informatika>, Email : informatika@unhas.ac.id

Gowa, 24 September 2024

Nomor : 1441/UN4.7.7.1/TD.06/2024
Lamp : -
Hal : Usulan Susunan Panitia/Penguji Ujian Sarjana

Yth. : Bapak Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Teknik Unhas
Di
Gowa

Dalam rangka penyelesaian studi pada Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Unhas, bersama ini kami usulkan susunan Panitia/Penguji Ujian Sarjana Program Strata Satu (S1) bagi mahasiswa Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas nama :

Pembimbing / Ketua : 1. Ir. Christoforus Yohannes, M.T.
Penguji / Anggota : 2. Dr. Zahir Zainuddin, M.Sc
3. Prof. Dr.Eng. Intan Sari Areni, ST., M.T

Untuk Bertugas sebagai Penguji/ Penanggap Ujian Sarjana bagi Mahasiswa :

Nama : Avil Mahrin
Stambuk : D121 20 1001

Dengan Judul Skripsi :

“ Implementasi Augmented Reality Berbasis Android untuk Deteksi Komponen pada Modul Praktikum Robotik “

Pada :
Hari/Tanggal : Rabu, 2 Oktober 2024
Jam : 09.00 Wita - Selesai
Tempat : Ruang Sidang Lab. CBS

Demikian penyampaian kami, atas perhatiannya diucapkan terimah kasih.

Ketua Departemen Tek.Informatika,



Prof. Dr. Ir. Indrabayu.,ST, MT, M.Bus.Sys., IPM, ASEAN.Eng
Nip.197507016 200212 1 004

Tembusan :
1. Arsip





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Poros Malino Km. 6 Bontomarannu, Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ +62811 4420 909, E-mail: teknik@unhas.ac.id , <https://eng.unhas.ac.id>

SURAT PENUGASAN

No. 23691/UN4.7.1/TD.06/2024

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Kepada : Mereka yang tercantum namanya di bawah ini.

Isi : 1. Bahwa merujuk kepada Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor : 29/UN4.1/2023 tentang Penyelenggaraan Program Sarjana Universitas Hasanuddin, dengan ini menugaskan Saudara sebagai PENGUJI/PANITIA UJIAN SARJANA Program Strata Satu (S1) Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan susunan sebagai berikut :

Pembimbing / Ketua : 1. Ir. Christoforus Yohannes, M.T.

Penguji / Anggota : 2. Dr. Zahir Zainuddin, M.Sc

3. Prof. Dr.Eng. Intan Sari Areni, ST., M.T

untuk menguji bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama/NIM : Avil Mahrin D1212010

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Thesis/Skripsi : Implementasi Augmented Reality Berbasis Android untuk Deteksi Komponen pada Modul Praktikum Robotik

2. Waktu Ujian ditetapkan oleh Panitia Ujian Sarjana Program Strata Satu (S1).

3. Agar Surat penugasan ini dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.

4. Surat penugasan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan berakhirnya Ujian Sarjana tersebut, dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di Gowa,
Pada tanggal 24 September 2024
a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Teknik Unhas



Dr. Amil Ahmad Ilham, ST., M.IT
NIP.197310101998021001

Tembusan :

1. Dekan Fak. Teknik Unhas
2. Ketua Departemen Teknik Informatika FT-UH
3. Kasubag. Umum dan Pertengkapan FT-UH



imen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR/E
TE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1

menal Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah