

INTEGRASI SISTEM INFORMASI AKADEMIK DAN *BOT* TELEGRAM SEBAGAI MEDIA PENGAKSESAN INFORMASI DI UNIVERSITAS MATARAM

(Integration of Academic Information System and Telegram Bot as Information Access Medium in Mataram University)

Ariyan Zubaidi*, Ahmad Zafrullah Mardiansyah, Wirarama Wedashwara, Andy Hidayat Jatmika

^[1] Informatics Engineering Department, Mataram University

Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email : zubaidi13@unram.ac.id, [zaf, wirarama, andy]@unram.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstract

This research aims to build a chatbot based on Telegram application that integrated with academic information system in University of Mataram. The Telegram bot is expected as an alternative and more efficient way to access the academic information system. The development used the prototyping model as method of development. The Telegram bot is built using PHP that utilized the application programming interface provided by Telegram. The developed Telegram works properly displaying the results according to the commands entered. Performance of the integrated bot was measured by microtime function, to show the access time of any command. The results are then compared with the access time of the web based version that measured using the same function. The comparison shows that the access time of Telegram bot is faster than the web based version.

Keywords: Chatbot, Telegram Bot, Academic Information System, Instant Messaging, Prototyping Model

1. PENDAHULUAN

Aktivitas manusia saat ini tidak lepas dari Instant Messaging (IM). IM memungkinkan seseorang selalu menjaga komunikasi dengan orang terdekat[1]. IM merupakan suatu jenis percakapan *online* yang menawarkan transmisi teks secara *real time* melalui internet[2]. Dengan berkembangnya teknologi ponsel pintar, maka berkembang juga kemampuan dari IM tersebut. Awalnya, pertukaran pesan hanya berbasis teks tapi berkembang menjadi pertukaran multimedia seperti gambar, suara dan video. Banyak bermunculan aplikasi *messaging* dengan berbagai fitur yang ditawarkan. Salah satu fitur yang ditawarkan oleh aplikasi IM adalah *chatbot*.

Chatbot merupakan program yang dapat memberikan timbal balik kepada penggunanya melalui perangkat yang digunakan tanpa ada orang yang mengendalikannya. *Chatbot* disebut sebagai salah satu teknologi yang sangat baik perkembangannya [3]. *Chatbot* pada aplikasi IM pada umumnya digunakan untuk menyediakan informasi kepada publik, selain itu *chatbot* dapat berperan sebagai *customer service* yang

dapat memberikan layanan yang responsif selama 24 jam [4].

Salah satu aplikasi IM yang menyediakan fitur *chatbot* adalah Telegram. Telegram merupakan aplikasi IM yang didisain sebagai aplikasi ringan, cepat dan tangguh [5]. Selain itu, Telegram menawarkan keamanan yang tinggi dengan adanya enkripsi pesan. Telegram menyediakan fitur *chatbot* dengan membuka *Application Programming Interface* (API) bagi pengembang sehingga dapat membuat *bot*-nya sendiri dengan berbagai fungsi yang diinginkan. Telegram merupakan aplikasi pertama yang menyediakan fasilitas ini.

Bot Telegram dengan berbagai fungsi telah dikembangkan dengan adanya fasilitas API yang disediakan, beberapa *bot* Telegram yang populer yaitu, Trello, untuk manajemen pekerjaan dan proyek. Gmail *bot*, *bot* yang memungkinkan untuk menerima, mengirim dan membalas email. Spotify *bot*, dimana pengguna dapat mencari, mendengar dan mengunduh music dari basis data Spotify [6]. *Bot* Telegram juga banyak dikembangkan untuk mendukung

pembelajaran, misalnya untuk pembelajaran bahasa Inggris, ada *bot* AndyRobot, YTranslateBot, Slangbot yang dapat digunakan pengguna Telegram untuk memperdalam bahasa Inggris[7].

Salah satu media yang sangat penting pada Perguruan Tinggi (PT) saat ini adalah Sistem Informasi Akademik (SIA). SIA menjadi wadah bagi PT untuk menyampaikan informasi terkait dengan proses perkuliahan yang sedang ditempuh oleh mahasiswanya [8]. Saat ini, SIA dikembangkan untuk dapat diakses melalui web. Begitupun di Universitas Mataram (Unram), SIA dikembangkan untuk dapat menyimpan informasi akademik bagi civitas akademika-nya serta sebagai sarana untuk melakukan berbagai proses bisnis akademik lainnya, seperti pengisian Kartu Rencana Studi (KRS), pembayaran uang kuliah, pengisian presensi *online*, dan proses-proses lainnya.

Pada penelitian ini, akan dikembangkan suatu *bot* Telegram yang dapat terintegrasi dengan SIA Unram yang dapat diakses oleh mahasiswa dan dosen untuk dapat mengakses informasi dan juga meng*update* data yang ada di SIA tersebut. Diharapkan dengan adanya *bot* Telegram ini, menjadi alternatif cara untuk mengakses SIA Unram dengan menggunakan ponsel pintar secara lebih cepat dari mana saja. Untuk melihat efisiensi pengaksesan, akan dilakukan perbandingan waktu akses terhadap web SIA dan *bot* Telegram yang terintegrasi dengan SIA.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Chatbot merupakan salah satu tren teknologi yang sedang banyak dikembangkan sekarang ini dan sangat baik perkembangannya[3]. Begitupun penelitian yang mengangkat tema *chatbot*, sudah banyak dilakukan untuk membantu menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu yang meneliti adalah [9] yang mengembangkan *chatbot* berbasis Whatsapp untuk memberikan informasi kepada mahasiswa baru mengenai berbagai hal terkait dengan kampus, seperti berita, fasilitas, kode pembayaran, dan lain sebagainya.

Pada penelitian yang lain, [10] juga mengembangkan *chatbot* tetapi menggunakan *platform* Telegram untuk mendukung berbagi informasi yang ada di Kampus. Dalam pengembangannya digunakan pendekatan *webhooks* yang memiliki kelebihan *zero latency* dan dapat menerima banyak permintaan dalam waktu yang bersamaan. Penelitian [11] mengembangkan

otomatisasi layanan dengan menggunakan *bot* Telegram yang dapat menampilkan informasi mengenai kampus, jadwal, pengisian formulir, dan lain sebagainya. Penelitian yang hampir sama juga dilakukan oleh [12] yang mengembangkan otomatisasi layanan administrasi yang dapat digunakan mahasiswa untuk mendapatkan informasi dan layanan terkait dengan Tugas Akhir maupun Praktek Kerja Lapangan.

Chatbot sebagai media informasi juga dikembangkan untuk memberikan informasi mengenai keamanan dan keselamatan berkendara, seperti yang dikembangkan oleh [13] dan [14] yang mengembangkan *bot* Telegram untuk registrasi mahasiswa pada masa orientasi kampus. Sedangkan [15] mengembangkan *bot* Telegram sebagai pusat informasi bagi mahasiswa yang menyediakan berbagai informasi terkait dengan kampus.

Pada bidang selain dari yang sudah dijelaskan sebelumnya, *chatbot* juga dikembangkan untuk dapat diintegrasikan dengan perangkat Internet of Things (IoT). Seperti pada [16], yang mengembangkan aplikasi *chatbot* berbasis Telegram untuk membantu pemantauan bak sampah yang tersambung dengan IoT. Penelitian lainnya yaitu [17] memanfaatkan *bot* Telegram untuk disambungkan dengan CCTV sehingga dapat dilakukan pemantauan secara *real-time*.

Pada bidang kecerdasan buatan, *chatbot* juga dapat dikembangkan untuk dapat mengklasifikasikan jenis daun yang diunggah ke *bot* Telegram . Aplikasi yang dikembangkan oleh [18] dinamakan *Botanicum* dengan kemampuan dapat mengidentifikasi 20 spesies daun yang ada di Rusia. Aplikasi ini memiliki akurasi mencapai 97.8 %. Telegram dipilih karena menyediakan kemudahan bagi pengembang untuk dapat mengembangkan *bot* dengan berbagai fungsionalitas.

Pada bidang penjualan, *chatbot* juga dapat dimanfaatkan seperti pada [19] yang mengembangkan *chatbot* berbasis Telegram yang memungkinkan pengisian pulsa secara otomatis. Pengguna dapat mengisi pulsa secara otomatis melalui *bot* Telegram yang dikembangkan dengan pendekatan *Long Polling*. Selain itu, pada [20] juga dikembangkan *chatbot* yang dapat melayani transaksi *online* secara otomatis.

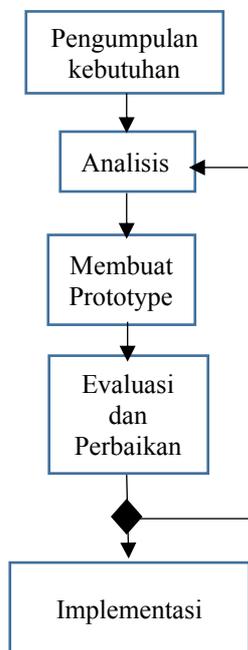
Dari berbagai penelitian yang sudah dibahas di atas, pengembangan *chatbot* untuk berbagai fungsionalisat sangat mungkin dilakukan khususnya

penggunaan platform Telegram. Telegram menyediakan BOT API (*Application Programming Interface*) yang dapat diimplementasikan dalam pengembangan suatu chatbot baik untuk otomatisasi layanan, monitoring, maupun untuk pengembangan aplikasi yang berbasis kecerdasan buatan.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini berpatokan pada model *prototyping*. Pada model ini, tahapannya terdiri pengumpulan kebutuhan, proses desain yang cepat, membangun prototipe, evaluasi dan perbaikan [21]. Siklus model pengembangan ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan *Prototyping*.

3.2. Kebutuhan Sistem

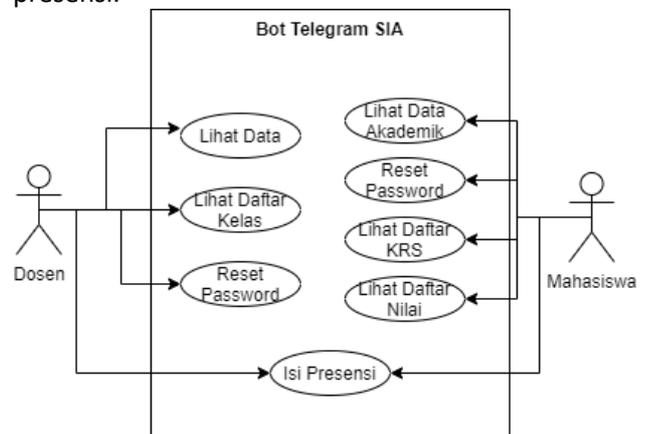
Dari proses analisis kebutuhan yang dilakukan, maka didapatkan kebutuhan fungsional yang akan dimasukkan ke dalam bot Telegram yang dikembangkan. Kebutuhan fungsional yang akan dimiliki oleh bot Telegram adalah :

- a. Dosen dapat melihat data akademiknya, melihat daftar kelas yang diampu, dapat mereset password, dapat mengisi presensi.
- b. Mahasiswa dapat melihat data akademiknya, dapat melihat daftar Kartu Rencana Studi (KRS), dapat mereset password, dapat melihat daftar nilai dan dapat mengisi presensi.

3.3. Perancangan Sistem

3.3.1. Usecase Diagram

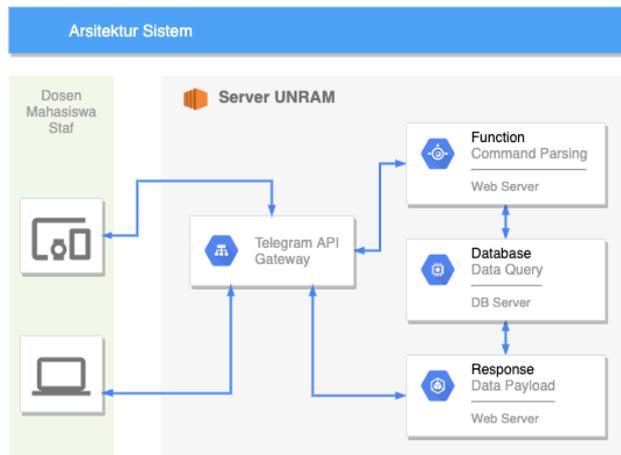
Fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh bot Telegram ini diidentifikasi melalui use case diagram pada gambar 2. Fungsi yang dimaksudkan adalah perintah apa saja yang dapat dipilih oleh *client* yang akan diproses oleh bot Telegram dengan menampilkan data yang diinginkan sesuai perintah yang dipilih. Untuk aktor Dosen, perintah-perintah yang dapat dilakukan adalah melihat data dosen, melihat daftar kelas yang diampu, mereset password, dan mengisi presensi. Sedangkan aktor Mahasiswa, perintah-perintah yang dapat dilakukan adalah melihat data akademik, mereset password, melihat daftar KRS, melihat daftar nilai dan mengisi presensi.



Gambar 2. Use case bot Telegram

3.3.2. Arsitektur Sistem

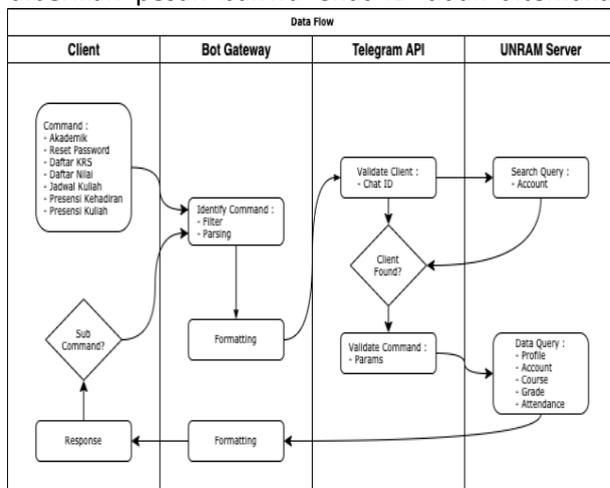
Untuk memperlihatkan keterkaitan berbagai komponen pada pengembangan bot Telegram ini, maka dibuat arsitektur sistem yang dapat dilihat pada gambar 3. Perangkat yang digunakan oleh dosen dan mahasiswa akan menjalankan aplikasi Telegram. Setiap perintah yang dimasukkan melalui bot Telegram akan melalui Telegram API Gateway yang akan mengatur komunikasi dengan web server. Setiap perintah akan diterjemahkan melalui *Function Command Parsing*, yang akan menguraikan isi perintah dan meneruskan perintah *query* menuju database server. Hasil *query* yang dilakukan di server database kemudian akan dikembalikan oleh bagian *response data payload* berupa data yang diminta ke API Gateway, dan akan diteruskan ke bot Telegram untuk dapat dibaca oleh pengguna.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

3.3.3. Skema Data Flow

Aliran data pada aplikasi bot Telegram yang dikembangkan diperlihatkan pada gambar 4. Ada 4 (empat) bagian yang saling terhubung dimulai dari Client, Bot Gateway, Telegram API dan Server UNRAM. Client akan memberikan perintah-perintah sesuai dengan format yang sudah disediakan, kemudian diterima oleh Bot Gateway yang akan mengidentifikasi perintah tersebut yang kemudian akan dilakukan filter dan parsing. Dari perintah yang masuk, maka akan dilakukan formatting untuk menyeragamkan format untuk diteruskan ke Telegram API. Pada Telegram API, akan divalidasi dulu apakah Chat ID dari client yang mengirimkan perintah sudah terdaftar atau belum, dengan mengecek ke Server UNRAM. Jika sudah terdaftar maka, query akan dilanjutkan untuk mencari data yang diinginkan sesuai perintah. Jika belum terdaftar, maka proses akan dihentikan dan diberikan pesan bahwa Chat ID tidak ditemukan.



Gambar 4. Skema Data Flow bot Telegram.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi

Pengembangan bot Telegram menggunakan bahasa PHP dengan memanfaatkan service-service yang disediakan LRsoft (<https://lrsoft.co.id>). Berikut beberapa contoh kode yang diimplementasikan untuk membuat bot Telegram ini.

```
public static $_services = [
    self::_dosen => [
        self::_akademik,
        self::_daftar_kelas,
        self::_reset_password,
        self::_presensi_kehadiran,
    ],
    self::_mahasiswa => [
        self::_akademik,
        self::_reset_password,
        self::_daftar_krs,
        self::_daftar_nilai,
        self::_presensi_kuliah,
    ]
];
```

Kode ini digunakan untuk memuat tombol pada keyboard sebagai menu pada pengguna dosen dan mahasiswa.

```
$_update
->setType(Helpers::type_sia)
->setState(Helpers::state_sia_init);
Databases::_gi()->update_insert($_update);
```

Kode ini digunakan untuk mengupdate status aksi pada masing-masing tombol untuk membentuk service flow.

```
public function _api($service, $data)
{
    return json_decode(file_get_contents(self::API_URI . DS .
        Helpers::arr(self::$endpoints, $service) . '?' . http_build_query($data),
        false, stream_context_create(array(
            'ssl' => array(
                'verify_peer' => false,
                'verify_peer_name' => false,
            )
        )), true);
}
```

Kode ini digunakan untuk meminta data ke API SIA sesuai jenis service yang diperlukan.

Untuk dapat menggunakan layanan bot Telegram ini, pengguna baik dosen dan mahasiswa harus mengisi kode unik telegram di akun SIA masing-

masing. Kode ini dapat dicek melalui *bot* Telegram dengan perintah `/echo`. Jika berhasil maka perintah-perintah lainnya di *bot* Telegram dapat dieksekusi. Perintah-perintah yang dapat dijalankan melalui *bot* Telegram ini dapat dilihat pada tabel I.

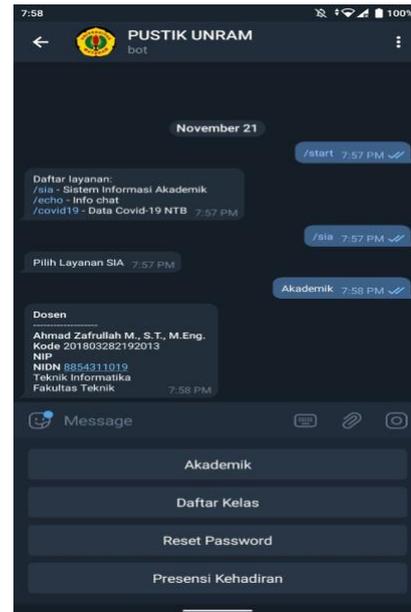
TABEL I. PERINTAH-PERINTAH PADA BOT TELEGRAM

Service	Command	Sifat Pesan	Output
Menampilkan Daftar Layanan	<code>/start</code>	Single message	Text
Menampilkan Daftar Menu SIA	<code>/sia</code>	Single message	Text
Menampilkan Kode unik telegram	<code>/echo</code>	Single message	Text
Menampilkan Data Akademik	<code>/Akademik</code>	Single message	Text
Menampilkan Data Kelas Dosen	<code>/Daftar Kelas</code>	Single message	Text
Melakukan reset password	<code>/Reset Password</code>	Single message	Text
Mengisi presensi kehadiran	<code>/Presensi Kehadiran</code>	Single message	Text
Menampilkan KRS	<code>/Daftar KRS</code>	Single message	Text
Mengisi presensi kuliah mahasiswa	<code>/Presensi Kuliah</code>	Multi message	Text
Menampilkan daftar nilai mahasiswa	<code>/Daftar Nilai</code>	Single message	Text

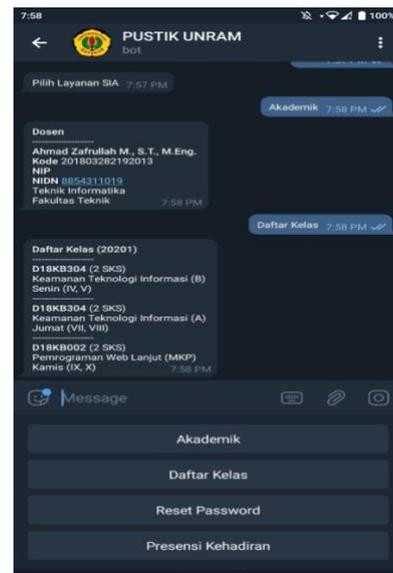
Hasil pengembangan *bot* telegram dapat dilihat berdasarkan pengguna, yaitu Dosen dan Mahasiswa.

4.1.1. Dosen

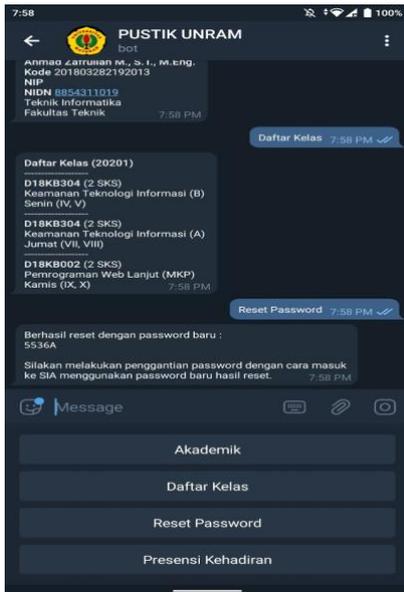
Sesuai dengan *use case diagram* pada pembahasan sebelumnya, dosen dapat melakukan beberapa hal, yaitu melihat daftar kelas yang diampu, mereset *password*, dan mengisi presensi. Contoh tampilan sistem pada saat dosen menggunakan *bot* Telegram dapat dilihat pada gambar 5-8.



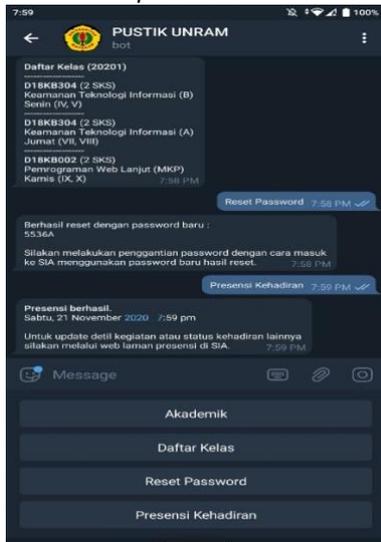
Gambar 5. Tampilan saat dosen melihat data akademik.



Gambar 6. Tampilan saat dosen melihat daftar kelas



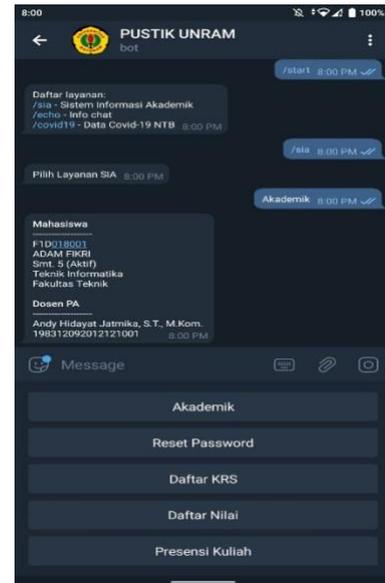
Gambar 7. Tampilan saat dosen melakukan *reset password*.



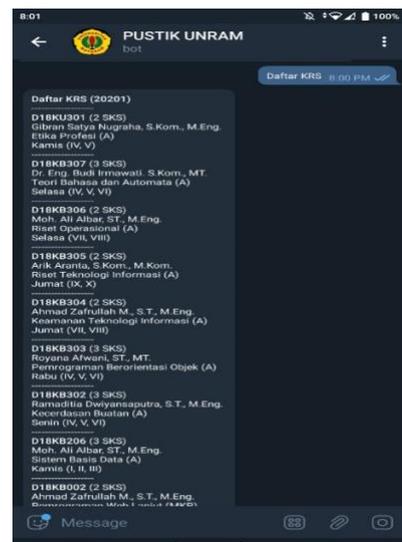
Gambar 8. Tampilan saat dosen mengisi presensi.

4.1.2. Mahasiswa

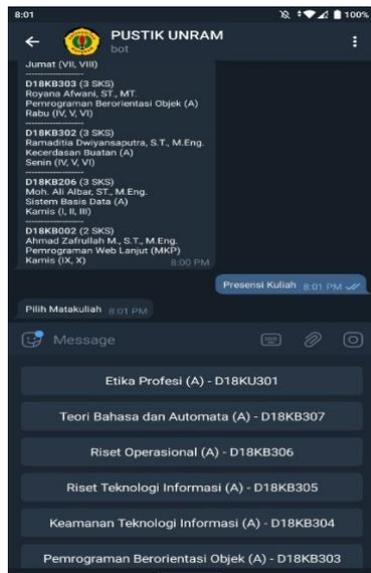
Sesuai dengan *use case diagram*, mahasiswa dapat melakukan beberapa hal, yaitu melihat data akademik, mereset *password*, melihat Kartu Rencana Studi, melihat daftar nilai dan mengisi presensi. Contoh tampilan sistem pada saat mahasiswa menggunakan *bot* Telegram dapat dilihat pada gambar 9-11.



Gambar 9. Tampilan saat mahasiswa melihat data akademiknya



Gambar 10. Tampilan saat mahasiswa melihat daftar KRS.



Gambar 11. Tampilan saat mahasiswa mengisi presensi.

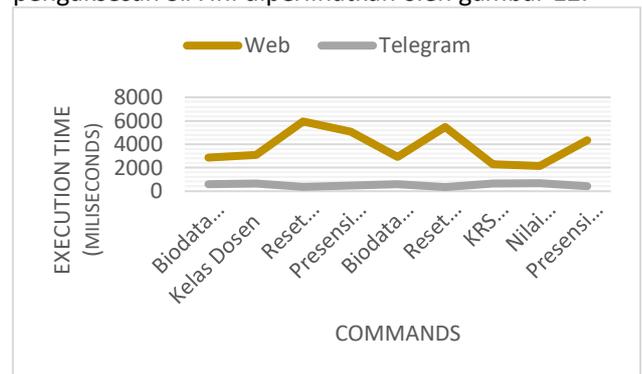
4.2 Pengujian

Untuk melihat bagaimana performa *bot* Telegram yang telah dikembangkan. Maka dilakukan pengujian waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan suatu perintah melalui *bot* Telegram dibandingkan dengan perintah yang sama yang dilakukan melalui situs SIA. Pengujian ini menggunakan fungsi `microtime()`. Fungsi `microtime()` digunakan untuk menentukan kecepatan akses pada sisi aplikasi Telegram dan aplikasi web [22]. Dari pengukuran waktu yang dilakukan, didapatkan data waktu akses seperti pada tabel II.

TABEL II. PERBANDINGAN WAKTU AKSES

DOSEN	Web (miliseconds)	Telegram (miliseconds)
Biodata	2,85	0,5704
Kelas	3,07	0,6704
Reset Password	5,94	0,3704
Presensi	5,06	0,4704
MAHASISWA		
Biodata	2,93	0,5724
Reset Password	5,49	0,3504
KRS	2,29	0,6754
Nilai	2,15	0,6804
Presensi Kuliah	4,35	0,4504

Dari data yang didapatkan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa, waktu pengaksesan data di SIA dengan menggunakan *bot* Telegram lebih cepat dibandingkan dengan pengaksesan melalui web. Hal ini disebabkan oleh *bot* Telegram hanya mengambil data yang ada di *database* SIA saja, tanpa perlu memuat berbagai file lain seperti gambar atau teks yang menyusun halaman web. Grafik yang menunjukkan perbedaan waktu kedua cara pengaksesan SIA ini diperlihatkan oleh gambar 12.



Gambar 12. Grafik perbandingan waktu akses *bot* Telegram dan Web

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan:

- a) Aplikasi *bot* Telegram yang dapat digunakan untuk mengakses berbagai informasi di SIA UNRAM telah dikembangkan sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
- b) Akses SIA yang dilakukan melalui *bot* Telegram lebih cepat dibandingkan dengan pengaksesan melalui website, hal ini diperlihatkan oleh hasil perbandingan waktu akses keduanya.

5.2. Saran

Pada pengembangan berikutnya, *bot* Telegram dapat terintegrasi dengan Sistem Informasi lainnya yang ada di Universitas Mataram seperti SI BKD dan Simlitabmas.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Zumbrennen, "How Messaging Has Changed Human Interaction," *medium*, 2019. <https://medium.com/swlh/the-loss-of-micro-privacy-baa088f0660d> (accessed Sep. 10, 2021).

[2] S. R. Department, "Most popular global mobile

- messenger apps as of July 2021, based on number of monthly active users," *statista*, 2021. <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/> (accessed Sep. 10, 2021).
- [3] E. P. Cherryleaf, "A Primer Artificial Intelligence and Chatbots in Technical Communication," *liblog*, p. 2, 2017, doi: 10.1145/3025453.3025496.
- [4] M. Darosa, "Manfaat dan Keuntungan Chatbot untuk Customer Service," *chatbiz*, 2020. <https://chatbiz.id/blog/manfaat-dan-keuntungan-chatbot-untuk-customer-service/> (accessed Sep. 10, 2021).
- [5] T. Sutikno, L. Handayani, D. Stiawan, M. A. Riyadi, I. Much, and I. Subroto, "WhatsApp, Viber and Telegram: which is the Best for Instant Messaging?," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 909–914, 2016, doi: 10.11591/ijece.v6i3.10271.
- [6] S. Tan, "The 5 Best Telegram Bots," *respond.io*, 2020. <https://respond.io/blog/best-telegram-bots-list> (accessed Sep. 10, 2021).
- [7] A. Pushkash, "Education in Your Pocket: Ten Telegram Bots To Help You Study," *itmo.news*, 2016. <https://news.itmo.ru/en/education/trend/news/5942/> (accessed Sep. 10, 2021).
- [8] A. K. N. Wibowo and Y. I. Kurniawan, "Bot Telegram Sebagai Media Alternatif Akses Informasi Akademik," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2019, doi: 10.34010/komputa.v8i1.3043.
- [9] H. Kurniawan, M. Al Fazar, N. R. Fauziah, and I. R. Munthe, "Jurnal Mantik Whatsapp Chatbot Implementation for New Students University of Labuhanbatu," vol. 5, no. 36, pp. 932–939, 2021.
- [10] H. Setiaji and I. V. Papatungan, "Design of Telegram Bots for Campus Information Sharing Design of Telegram Bots for Campus Information Sharing," 2018, doi: 10.1088/1757-899X/325/1/012005.
- [11] G. Sastrawangsa, "Pemanfaatan Telegram Bot Untuk Automatisasi Layanan Dan Informasi Mahasiswa Dalam Konsep Smart Campus," *Konf. Nas. Sist. Inform.*, pp. 772–776, 2017.
- [12] A. Zubaidi and R. Ramdani, "Layanan Dan Informasi Akademik Berbasis Bot Telegram Di Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram," *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl. (JTika)*, vol. 1, no. 1, pp. 103–110, 2019, doi: 10.29303/jtika.v1i1.27.
- [13] M. Reynaldi, S. Al Khairi, N. Gerdali Hendarman, and F. I. Nugroho, "Sistem Informasi Berbasis Bot Telegram Sebagai Media Sosialisasi Keselamatan Berkendara," *J. Softw. Eng. Inf. Commun. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–22, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/index.php/SEICT/article/view/29378>.
- [14] F. Z. Alfaiz and M. Maryam, "Implementation Telegram Chat Bot on Student Orientation Period Registration System for Efficiency of Data Management," *J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 85–93, 2021, doi: 10.20884/1.jutif.2021.2.2.56.
- [15] R. Parlika and A. Pratama, "Realtime Student Information Center Application Based on Telegram Bot Case Study at the Faculty of Computer Science, UPN 'Veteran' East Java," in *4th International Seminar of Research Month*, 2019, vol. 2019, pp. 135–143, doi: 10.11594/nstp.2019.0419.
- [16] A. Andhika Alif and H. Emy, "Pemanfaatan Aplikasi Telegram dan Internet of Things pada Pemantauan Tempat Sampah," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, p. 140, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/download/3639/pdf>.
- [17] K. Nalakhudin, M. Imron, and M. A. Wiedanto Prasetyo, "Pemanfaatan Notifikasi Telegram Untuk Monitoring Perangkat CCTV Rumah Sakit Orthopaedi Purwokerto," *Technomedia J.*, vol. 6, no. 1, pp. 56–65, 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1564.
- [18] D. Korotaeva, M. Khlopotov, A. Makarenko, E. Chikshova, and N. Startseva, "Botanicum: a Telegram Bot for Tree Classification," 2018.
- [19] R. Nufusula and A. Susanto, "Rancang Bangun Chat Bot Pada Server Palsa Menggunakan Telegram Bot API," *J. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 80–88, 2018.
- [20] S. Zuhri, G. I. Marthasari, and Y. Azhar, "Otomatisasi Transaksi Toko Online Berbasis Woocommerce Menggunakan Bot Telegram," *J. Repos.*, vol. 2, no. 6, p. 717, 2020, doi: 10.22219/repository.v2i6.597.
- [21] P. M. Ogedebe and B. P. Jacob, "Software Prototyping: A Strategy to Use When User Lacks Data Processing Experience," *ARPN J. Syst. Softw.*, vol. 2, no. 6, pp. 219–224, 2012.
- [22] S. Sucipto, N. C. Resti, T. Andriyanto, J. Karaman, and R. S. Qamaria, "Transactional database design information system web-based tracer study integrated telegram bot," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1381, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1381/1/012008.