

NASKAH JURNAL

Aplikasi Sosial DoCare Berbasis Android dengan Algoritma Knuth–Morris–Pratt

Ezra Septian¹, Sri Dianing Asri²

¹²Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana
¹41515210005@student.mercubuana.ac.id, ²dianing.asri@mercubuana.ac.id

Abstract

Mobile phones are no longer a luxury item, even this technology has become a necessity for every individual in this technological era. Even the sophisticated version of this technology, commonly called a smart phone, has helped or facilitated work, seeking information, even socializing. This study aims to make it easier for users to find social care foundations around the Jakarta and Bekasi areas. By using Firebase as a real-time database, and implementing the Knuth – Morris – Pratt (KMP) algorithm to facilitate search. Knuth – Morris–Pratt (KMP) is a string matching algorithm that has a search pattern that starts from the left then moves right to match the string. In this study, the Knuth – Morris – Pratt algorithm (KMP) was successfully implemented into the application, and the system testing with the black box method showed good results, so the application could run as expected.

Keywords: android, firebase, knuth-morris-pratt (KMP), string matching, social foundations.

Abstrak

Telepon genggam sudah bukan barang mewah lagi, bahkan teknologi ini sudah menjadi kebutuhan setiap individu di zaman yang serba teknologi ini. Bahkan versi canggih dari teknologi ini yang biasa disebut ponsel pintar ini sudah membantu atau memudahkan dalam pekerjaan, mencari informasi, bahkan bersosialisasi. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan user untuk mencari yayasan panti sosial yang berada di sekitar area Jakarta dan Bekasi. Dengan menggunakan Firebase sebagai database yang bersifat real-time, dan mengimplementasikan algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP) untuk mempermudah pencarian. Knuth–Morris–Pratt (KMP) adalah algoritma string matching yang memiliki pola pencarian yang dimulai dari kiri kemudian bergeser ke kanan untuk mencocokkan string. Dalam penelitian ini, algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP) berhasil diimplementasikan ke dalam aplikasi, serta pengujian sistem dengan metode black box telah menunjukkan hasil yang baik, sehingga aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci: android, firebase, knuth-morris-pratt (KMP), string matching, yayasan sosial

1. Pendahuluan

Manusia memiliki beberapa aspek perilaku. Pertama, manusia sebagai makhluk individu. Dimana makhluk individu yang dimaksud ini yaitu sebagai makhluk hidup, manusia memiliki keunikannya tersendiri sehingga membedakannya dari manusia lainnya. Setiap manusia memiliki cara berfikir yang berbeda, memiliki perasaan yang berbeda, mempunyai kehendak dan tindakannya masing-masing. Setiap manusia memiliki kemampuan untuk mempengaruhi atau menentukan hidupnya sendiri, dan terlebih lagi setiap manusia memiliki hak dan kewajibannya masing-masing.

Kedua, manusia sebagai makhluk sosial. Artinya manusia juga harus hidup bermasyarakat, memerlukan individu lain untuk keberlangsungan hidupnya. Manusia akan terus-menerus membentuk dan memelihara relasi sosial agar manusia selalu dapat tolong menolong dan saling meringankan dalam memenuhi berbagai kebutuhan hidupnya.

Tolong menolong adalah perbuatan yang mulia, tentunya dalam konteks menolong dalam hal yang positif. Pada penelitian ini, DoCare sebagaimana aplikasi ini dibuat karena keresahan dari masih banyaknya kesenjangan sosial di lingkungan masyarakat yang masih memerlukan uluran kasih. Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh [1] panti asuhan memiliki keterbatasan kemampuan yang dipengaruhi oleh belum optimalnya penyebaran informasi panti asuhan, kuantitas dan kualitas informasi yang dihasilkan masih sedikit, manajemen yang belum optimal.

Oleh karena itu, dari permasalahan yang lebih kurang telah dijabarkan tersebut, penulis tergerak untuk mencari solusi dan merancang aplikasi DoCare aplikasi sosial yang berada di sekitar area Jakarta dan Bekasi. Selain mempermudah panti sosial untuk mendapatkan bantuan, namun juga membantu para user yang ingin melakukan donasi atau ingin mencari lokasi panti sosial untuk mengadakan acara seperti kegiatan sosial.

Untuk mempermudah pencarian, DoCare mengimplementasikan algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP). Algoritma Knuth–Morris–Pratt merupakan salah satu dari algoritma string matching, yang

dikembangkan secara terpisah oleh Donald E. Knuth pada tahun 1967 dan James H. Morris bersama dengan Vaughan R. Pratt pada tahun 1966, kemudian dipublikasikan secara bersamaan pada tahun 1977 [2]. Algoritma Knuth–Morris–Pratt yang memiliki pola pencarian yang dimulai dari kiri kemudian bergeser ke kanan sampai terjadi ketidakcocokkan string sehingga tidak terjadi pergeseran.

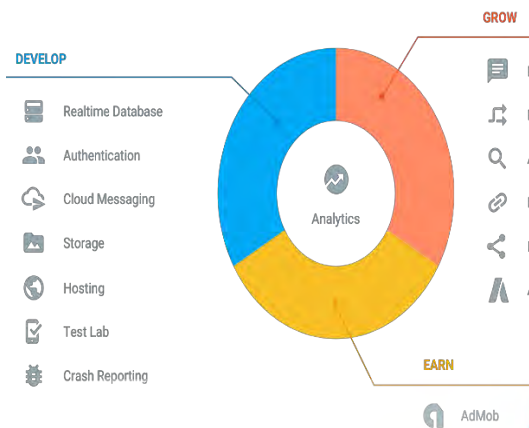
Secara sistematis, langkah-langkah yang dilakukan algoritma Knuth–Morris–Pratt pada pencocokkan string adalah sebagai berikut [3]:

1. Algoritma Knuth–Morris–Pratt memulai pencocokkan pattern pada awal teks.
2. Dari kiri ke kanan, algoritma ini akan mencocokkan karakter per karakter pattern, dengan karakter di teks yang bersesuaian sampai salah satu kondisi berikut terpenuhi:
 - a. Karakter di pattern dan teks yang dibandingkan tidak cocok (mismatch).
 - b. Semua karakter di pattern cocok. Kemudian algoritma akan memberitahukan penemuan posisi indeks pattern ditemukan.
3. Algoritma kemudian menggeser pattern berdasarkan table next, lalu mengulangi langkah ke-2 sampai pattern berada di ujung teks

Kelebihan dari algoritma ini yaitu memelihara informasi yang digunakan untuk melakukan jumlah pergeseran. Algoritma ini menggunakan informasi tersebut untuk membuat pergeseran yang lebih jauh, tidak hanya satu karakter [4].

Untuk mengoptimalkan aplikasi, penyimpanan data-data menggunakan Firebase. Firebase adalah penyedia layanan cloud dengan back-end sebagai service (Backend as a Service) yang saat ini dimiliki oleh Google, berbasis di San Fransisco, California. Firebase ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan Mobile Apps Developer ataupun Web Developer. Layanan ini menyediakan pengembang aplikasi API yang memungkinkan aplikasi data yang akan disinkronisasi di klien dan disimpan di cloud Firebase. Firebase Real Time Database merupakan basis data dalam firebase yang berbasis cloud dan tidak memerlukan query berbasis SQL untuk menyimpan dan mengambil data. Basis data ini terkenal

sangat handal dan super cepat dalam proses update data dan sinkronisasi sehingga data tetap dipertahankan bahkan ketika user tidak terhubung dengan internet sekalipun data tetap di pertahankan. [5].



Gambar 1 Fitur Firebase

Firestore memiliki banyak library yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan Android, Ios, Javascript, Java, Objective-C dan Node.JS. Firestore Database juga bersifat bisa diakses lewat REST API. REST API tersebut menggunakan protokol Server-Sent Event dengan membuat koneksi HTTP untuk menerima push notification dari server. Pengembang menggunakan REST API untuk post data yang selanjutnya Firestore client library yang sudah diterapkan pada aplikasi yang dibangun yang akan mengambil data secara real-time. Pengembang juga dapat menggunakan database ini untuk mengamankan data, menggunakan server Firestore dengan rules yang ada. Untuk hosting file firestore menyediakan hosting untuk static file dengan fasilitas CDN dan SNL [2].

2. Metode Penelitian

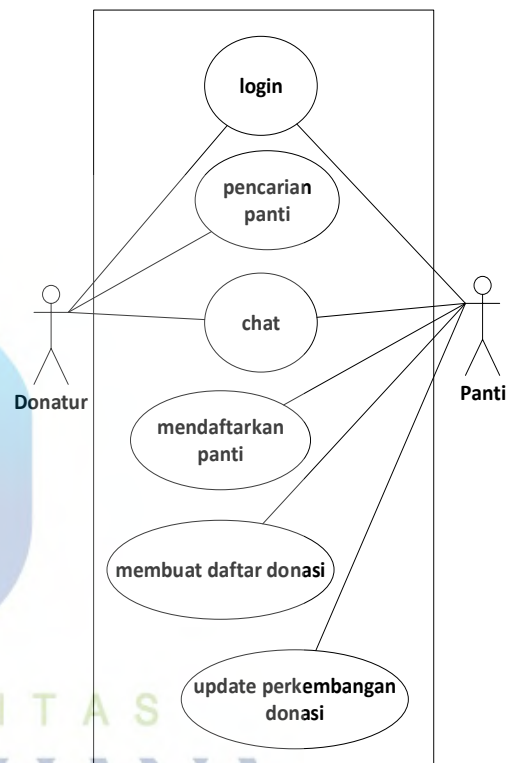
Pada penelitian ini menggunakan model rancang bangun perangkat lunak yaitu waterfall. Waterfall adalah sebuah model proses rancang bangun sistem aplikasi yang sering digunakan. Proses pengembangan pada metode ini secara berurutan dari atas ke bawah seperti air terjun. Ada empat tahapan yang dilakukan dalam mendesain sistem. Tahapan-tahapan tersebut terdiri dari analisa permasalahan, desain sistem, pengkodean, dan pengujian.

2.1 Analisa Permasalahan

Permasalahan yang teridentifikasi yaitu masih banyaknya panti sosial yang membutuhkan dana bantuan, barang, atau bahkan kunjungan sosial.

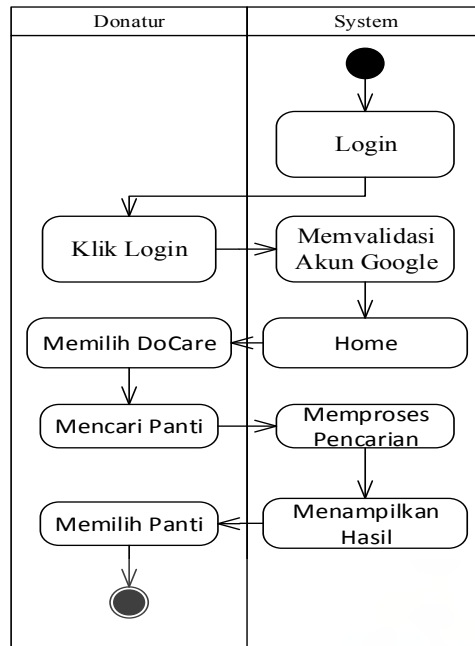
2.2 Desain Sistem

Pada tahap ini, dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan metode Unified Modelling Language (UML). UML yang digunakan Use Case, Activity Diagram, dan Class Diagram.



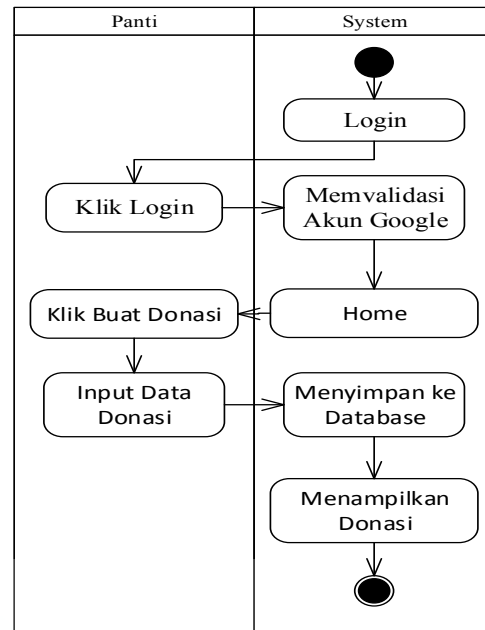
Gambar 2 Use Case DoCare

Berdasarkan Gambar 2 Terlihat interaksi yang terjadi antara aktor (donatur, panti) dengan sistem yang akan di bangun.



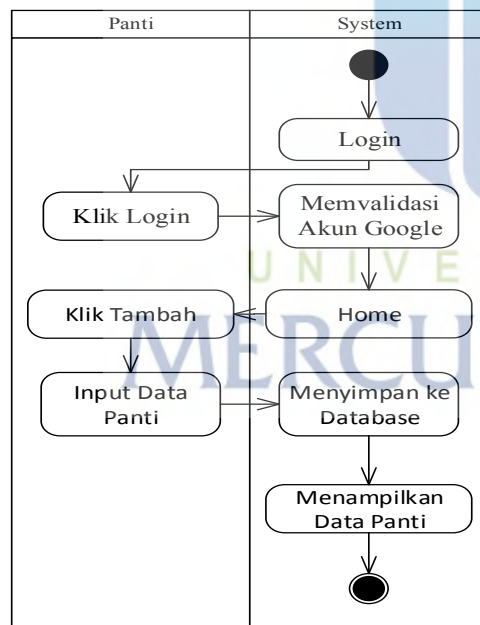
Gambar 3 Activity Diagram Donatur

Gambar 3 menjelaskan alur kerja dari sistem dari sisi donatur dimulai dari login hingga melakukan pencarian pant sosial.



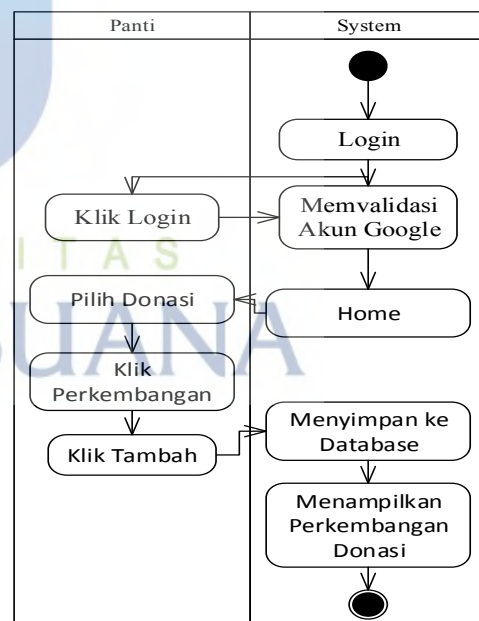
Gambar 5 Activity Diagram Menambah Donasi

Gambar 5 menjelaskan alur kerja sistem oleh pant untuk membuat sumbangan donasi yang dibutuhkan.



Gambar 4 Activity Diagram Menambah Pant

Gambar 4 menjelaskan alur kerja sistem oleh pant untuk membuat pant terdaftar ke database.



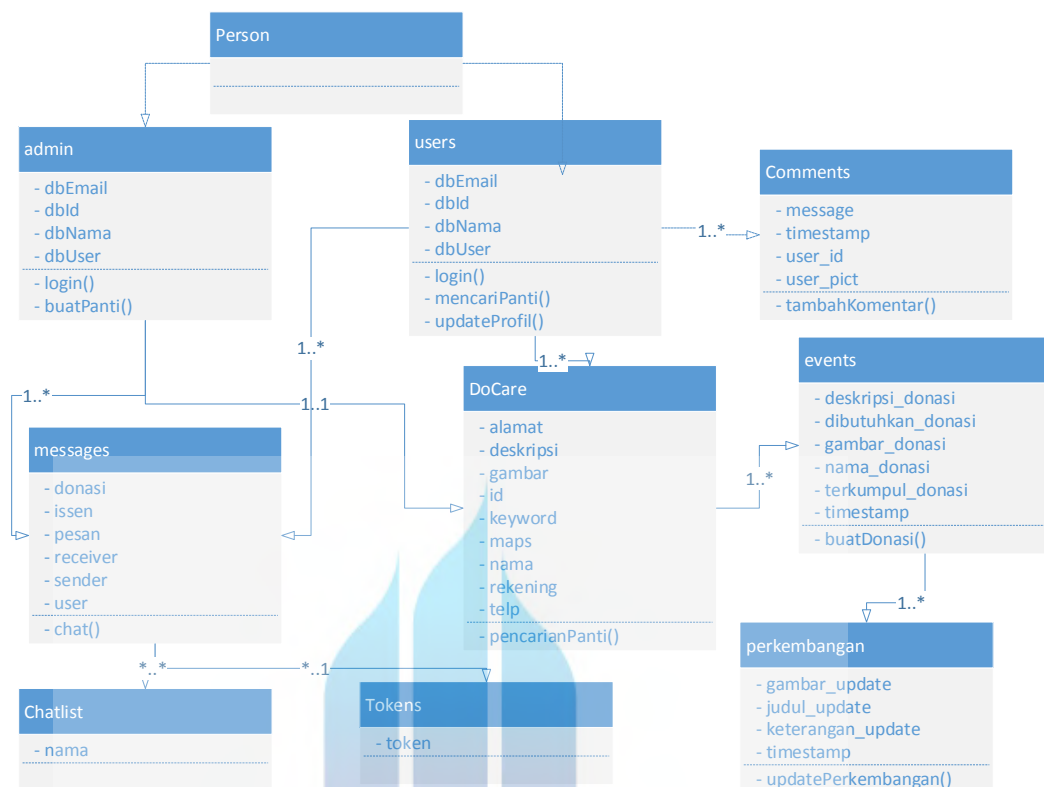
Gambar 6 Activity Diagram Mengupdate Perkembangan

Gambar 6 menjelaskan alur kerja sistem oleh pant untuk mengupdate perkembangan dari donasi.

Class Diagram yang menggambarkan sistem dengan relasi yang ada untuk menampilkan kelas-kelas di dalam suatu sistem.

Gambar 7 menunjukkan sembilan buah kelas yang terdiri dari admin, users, DoCare, Comments, events, perkembangan, messages, Chatlist, dan Tokens.

Comments, events, perkembangan, messages, Chatlist, dan Tokens.



Gambar 7 Class Diagram DoCare

2.3 Pengkodean

Tahapan selanjutnya adalah pengkodean, tahap dimana perancangan di terjemahkan dalam bentuk program dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Android Studio sebagai Integrated Development Environment (IDE). Android Studio adalah IDE pemrograman Android resmi yang dikeluarkan oleh Google yang dikembangkan dari IntelliJ IDEA, yang diumumkan pada tanggal 16 Mei 2013 pada acara Google I/O Conference. Android Studio memiliki fitur, ada proyek berbasis pada Gradle Build, refactor dan pembenahan bug yang cepat, mendukung Proguard and App-Signing untuk keamanan, lalu memiliki GUI yang lebih baik, dan didukung oleh Google Cloud Platform untuk aplikasi yang dikembangkan [6].

2.4 Pengujian

Tahap yang terakhir dari desain penelitian ini adalah dengan menguji fungsi-fungsi dari aplikasi yang sudah dikembangkan untuk mencari apakah ada kesalahan program / bug pada sistem aplikasi. Pengujian dilakukan agar sistem dapat berjalan sesuai dengan yang

diharapkan. Pengujian aplikasi ini menggunakan metode black box. Black Box adalah metode pengujian software dimana penguji tidak perlu mengenali seluk beluk sistem, perancangan, dan implementasi sistem. Biasanya digunakan untuk test hasil integrasi dengan sistem secara utuh [7].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perancangan dari aplikasi DoCare yang menggunakan algoritma Knuth–Morris–Pratt dan database Firebase sebagai berikut:

3.1 Antar Muka

Saat aplikasi dibuka akan muncul splashscreen yang berdurasi 3 detik seperti pada Gambar 8. Lalu akan muncul tombol Sign in. Aplikasi ini menggunakan akun Google, sehingga tidak perlu repot lagi mengetik email dan password.



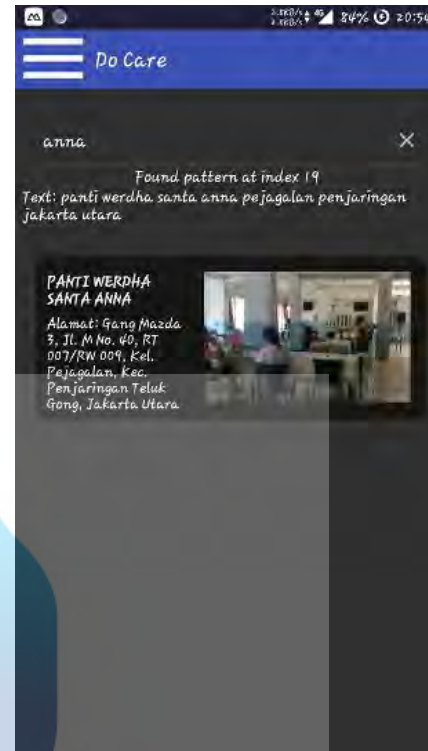
Gambar 8 Splashscreen

Setelah login, pada aplikasi DoCare untuk donatur akan menampilkan daftar-daftar panti sosial yang telah didaftarkan seperti ditunjukkan Gambar 9.



Gambar 9 Daftar Panti Sosial

Pada Gambar 10 akan menampilkan bagaimana hasil dari pencarian panti sosial yang menggunakan algoritma Knuth–Morris–Pratt, dan pada Gambar 11 akan menunjukkan detail lengkap pada panti.



Gambar 10 Pencarian Panti



Gambar 11 Detail Panti

Untuk aplikasi DoCare untuk panti, setelah login akan diarahkan untuk memasukkan informasi panti untuk nantinya akan ditambahkan ke database seperti pada Gambar 12.

Do Care Admin

Pilih

Nama Panti :
Nama Panti

Alamat Panti :
Alamat Panti

Nomor Panti :
Nomor Panti

Rekening Panti :
Rekening Panti

Deskripsi Panti :
Deskripsi Panti

Gambar Panti :
Pilih

Posisi Panti :
Latitude Panti Longitude Panti

Keyword Panti :
Keyword Panti

SAJAL INPUT

Gambar 12 Masukkan Informasi Panti

Untuk membuat event donasi sumbangan yang dibutuhkan akan ditampilkan seperti Gambar 13, dan untuk memperbarui perkembangan dari donasi tersebut terlihat seperti Gambar 14.

Do Care Admin

Pilih

Nama Event :
Nama Event

Donasi Dibutuhkan :
Donasi Dibutuhkan

Donasi Terkumpul :
Donasi Terkumpul

Deskripsi :
Deskripsi

SAJAL INPUT

Gambar 13 Tambah Sumbangan Donasi

Do Care Admin

Pilih

Judul :
Judul

Keterangan :
Keterangan

SAJAL INPUT

Gambar 14 Update Perkembangan Donasi

Tampilan utama aplikasi DoCare untuk panti akan terlihat seperti Gambar 15.

Do Care Admin

PANTI WERDHA
SANTA ANNA
Gang Masda 3, Jl. M
No. 40, RT 007/RW 009,
Kel. Pejagalan, Kec.
Penjaringan Teluk
Kong, Jakarta Utara

Renovasi Panti

Donasi Terkumpul
Rp. 100.000

Donasi Dibutuhkan
Rp. 300.000.000

Gambar 15 Tampilan Utama DoCare Panti

3.2 Algoritma

Berikut adalah pencocokan pattern dengan teks dari algoritma Knuth–Morris–Pratt pada aplikasi DoCare:

Teks:

p	a	n	t	i			w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
---	---	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---

Pattern:

a	n	n	a																				
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Langkah 1:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
p	a	n	t	i			w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
a	n	n	a																				
1	2	3	4																				

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 0, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 2:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
p	a	n	t	i			w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
	a	n	n	a																			
	1	2	3	4																			

Keterangan: Pattern 3 tidak cocok dengan teks 3, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 3:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
p	a	n	t	i			w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
				a	n	n	a																
				1	2	3	4																

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 4, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 4:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
p	a	n	t	i			w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
					a	n	n	a															
					1	2	3	4															

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 5, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 5:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a	
						a	n	n	a														
						1	2	3	4														

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 6, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 6:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a	
							a	n	n	a													
							1	2	3	4													

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 7, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 7:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
								a	n	n	a											
								1	2	3	4											

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 8, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 8:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
									a	n	n	a										
									1	2	3	4										

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 9, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 9:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
										a	n	n	a									
										1	2	3	4									

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 10, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 10:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a	s	a	n	t	a		a	n	n	a	
										a	n	n	a									
										1	2	3	4									

Keterangan: Pattern 2 tidak cocok dengan teks 12, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 11:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a	s	a	n	t	a		a	n	n	a	
											a	n	n	a								
											1	2	3	4								

Keterangan: Pattern 1 tidak cocok dengan teks 13, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 12:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a	s	a	n	t	a		a	n	n	a	
													a	n	n	a						
													1	2	3	4						

Keterangan: Pattern 3 tidak cocok dengan teks 16, maka akan dilakukan pergeseran.

Langkah 13:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a	s	a	n	t	a		a	n	n	a	
																a	n	n	a			
																1	2	3	4			

Keterangan: Pattern 2 tidak cocok dengan teks 18, maka akan dilakukan pergeseran. □

Langkah 14:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
p	a	n	t	i		w	e	r	d	h	a		s	a	n	t	a		a	n	n	a
																			a	n	n	a
																			1	2	3	4

Keterangan: Pattern 1 sampai 4 cocok dengan teks 19 sampai 22.

3.3 Blackbox

Pengujian blackbox dilakukan untuk melihat sesuai atau tidaknya fungsi dari aplikasi yang sudah dikembangkan.

Tabel 1 Hasil Pengujian dengan Blackbox

Fungsi yang Diuji	Cara Pengujian	Output yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Login	Login dengan menggunakan akun Google.	Berhasil <i>login</i> lalu menampilkan tampilan utama.	Ok
Pencarian	Mencari panti dengan menerapkan algoritma <i>Knuth–Morris–Pratt</i> .	Sukses melakukan pencarian dan menampilkan panti.	Ok
Komentar	Memberi kesan pesan atau saran pada panti di kolom komentar.	Komentar ditambahkan lalu menampilkan list komentar.	Ok
List Panti	Memilih menu DoCare.	Menampilkan <i>list</i> panti.	Ok
Detail Panti	Memilih salah satu panti.	Menampilkan detail dari panti yang dipilih.	Ok
Menambah Panti	Memasukkan informasi panti yang ingin ditambahkan.	Informasi disimpan ke database lalu menampilkan panti.	Ok
Membuat Donasi	Membuat keterangan sumbangan yang dibutuhkan.	Informasi disimpan ke database lalu menampilkan donasi.	Ok
Mengupdate Perkembangan Donasi	Menambahkan keterangan perkembangan sumbangan.	Informasi disimpan ke database lalu menampilkan perkembangan donasi.	Ok
Chat	Menuliskan pesan atau menambahkan gambar pada pesan.	Menampilkan teks dan atau gambar kepada pihak yang ditujukan.	Ok
Notifikasi	Mengirim chat.	Menampilkan pemberitahuan jika ada pesan masuk.	Ok

4. Kesimpulan

Dari hasil dari tahap perancangan hingga tahap pengujian penelitian yang telah dilakukan pada aplikasi sosial DoCare yang berbasis android dengan menggunakan algoritma Knuth–Morris–Pratt sebagai pencarian, dan Firebase sebagai database, maka dapat ditarik menjadi beberapa kesimpulan yang penting. Pertama, aplikasi sosial DoCare berhasil menerapkan algoritma Knuth–Morris–Pratt sebagai pencarian untuk panti. Kedua, aplikasi sosial DoCare berhasil menerapkan Firebase sebagai database dan fitur lainnya. Ketiga, fitur chat dapat mengirim sesuai teks atau gambar, dan notifikasi chat berhasil diterima dengan baik. Keempat, aplikasi DoCare ini dapat menjadi media untuk panti sosial yang membutuhkan sumbangan. Dan terakhir kelima, aplikasi DoCare ini dapat menjadi media untuk para donatur mencari panti sosial untung memberikan sumbangan atau mengunjungi langsung lokasi panti tersebut.

Daftar Rujukan

- [1] M. Minarni, E. Yulianti, and I. Warman, "Perancangan Sistem Informasi Panti Asuhan di Kota Padang (Studi Kasus : Panti Asuhan Bundo Saiyo Padang)," *J. Momentum*, vol. 18, no. 2, pp. 35–41, 2017.
- [2] A. Sonita and R. F. Fardianitama, "Aplikasi E - Order Menggunakan Firebase Dan Algoritme Knuth," *J. Pseudocode*, vol. V, no. September, pp. 38–45, 2018.
- [3] E. Rismawati, E. Buulolo, M. Sianturi, and F. T. Waruwu, "IMPLEMENTASI ALGORITMA KNUTH-MORRIS-PRATT DALAM PENCARIAN NOMOR DAN LIRIK LAGU DALAM KIDUNG JEMAAT BERBAHASA NIAS," *J. Ris. Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 10–15, 2016.
- [4] S. B. Darma, "IMPLEMENTASI ALGORITMA STRING MATCHING DALAM PENCARIAN SURAT Diterbitkan Oleh : STMIK Budi Darma Medan," *Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 6, no. January, pp. 70–76, 2017.
- [5] G. R. Payara and R. Tanone, "Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 397–406, 2018.
- [6] Juansyah Andi, "Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platfrom Android," *J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [7] R. A. Zulfikar and A. A. Supianto, "Rancang Bangun Aplikasi Antrian Poliklinik Berbasis Mobile," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 3, p. 361, 2018.
- [8] R. Wahyudi, T. Astuti, and A. S. Mujahid, "Implementasi Extreme Programming Pada Sistem Reservasi Implementation of Extreme Programming in Travel Ticket," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 5, pp. 585–596, 2018.
- [9] C. Kirana and R. Wahdaniyah, "Implementasi Aplikasi Alumni Berbasis Mobile Application," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 179, 2019.
- [10] P. Lahudkar, S. Sawale, V. Deshmame, and K. Bharambe, "NoSQL Database - Google ' s Firebase : A

Review," *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, pp. 243–250, 2018.

[11] A. R. Wiratno and K. Hastuti, "Implementation of Firebase Realtime Database to Track BRT Trans Semarang," *Sci. J. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 95–103, 2018.