

Turnitin LLCC

Skripsi Ardhi Feisal.docx

 SI-07

Document Details

Submission ID

trn:oid::2945:392665651

Submission Date

Jun 11, 2026, 12:15 PM GMT+7

Download Date

Jun 11, 2026, 12:18 PM GMT+7

File Name

Skripsi Ardhi Feisal.docx.pdf

File Size

1.8 MB

62 Pages

12,847 Words

82,659 Characters

13% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography

Top Sources

- 9%  Internet sources
- 6%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 9% Internet sources
- 6% Publications
- 11% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.umsu.ac.id	<1%
2	Student papers	Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-02-13	<1%
3	Student papers	Universitas Islam Riau on 2026-04-30	<1%
4	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-02-02	<1%
5	Internet	www.scribd.com	<1%
6	Internet	ejurnal.provisi.ac.id	<1%
7	Student papers	Universitas Pancasila on 2026-03-05	<1%
8	Internet	repository.upi.edu	<1%
9	Internet	text-id.123dok.com	<1%
10	Internet	journal.nurulfikri.ac.id	<1%
11	Internet	id.123dok.com	<1%

12	Internet	journal.aptti.or.id	<1%
13	Publication	Muhammad Alda, Aji Dewo Pangestu, M Arif Rahmat Pasaribu, Indra Putra Maha...	<1%
14	Student papers	Institut Teknologi PLN on 2026-06-03	<1%
15	Student papers	Telkom University on 2026-05-06	<1%
16	Student papers	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part III on 2025-08-07	<1%
17	Student papers	Universitas Tarumanagara on 2025-12-27	<1%
18	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
19	Internet	repository.unissula.ac.id	<1%
20	Internet	123dok.com	<1%
21	Publication	Qomaruzzaman ., Umi Chotijah Author. "PERANCANGAN APLIKASI KARTU GANTU...	<1%
22	Student papers	Universitas Pancasila on 2026-03-05	<1%
23	Internet	ejournal.catursakti.ac.id	<1%
24	Internet	eprints.upj.ac.id	<1%
25	Student papers	Universitas Islam Negeri Raden Fatah on 2026-06-02	<1%

26	Internet	journal.stmikjayakarta.ac.id	<1%
27	Student papers	SDM Universitas Gadjah Mada on 2021-10-08	<1%
28	Internet	docplayer.info	<1%
29	Internet	repository.radenintan.ac.id	<1%
30	Internet	repository.unnur.ac.id	<1%
31	Internet	vimbimustopa.blog.widyatama.ac.id	<1%
32	Internet	www.alchemy-prague.com	<1%
33	Internet	etd.umy.ac.id	<1%
34	Internet	repository.unigal.ac.id:8080	<1%
35	Internet	repota.jti.polinema.ac.id	<1%
36	Student papers	Universitas Islam Riau on 2025-10-22	<1%
37	Internet	zombiedoc.com	<1%
38	Publication	Adryanto Wisesa Bong, Elsa Safitri, Tivelin Hendry. "Analisis dan Pengujian Sistem..."	<1%
39	Student papers	Universitas Brawijaya on 2016-12-02	<1%

40	Internet	eprints.ums.ac.id	<1%
41	Internet	jutif.if.unsoed.ac.id	<1%
42	Internet	rama.uniku.ac.id	<1%
43	Student papers	Institut Agama Islam Al-Zaytun Indonesia on 2025-08-30	<1%
44	Student papers	Konsorsium PTS Indonesia - Small Campus II on 2025-07-11	<1%
45	Publication	Kresno Ario Tri Wibowo, Eko Setiawan. "STUDI PERBANDINGAN EFEKTIVITAS IKL..."	<1%
46	Internet	garuda.ristekbrin.go.id	<1%
47	Internet	idr.uin-antasari.ac.id	<1%
48	Publication	Umar Tsani Abdurrahman, Iskandar, Dewi Ratna Sari. "Perancangan aplikasi sist..."	<1%
49	Student papers	Universitas 17 Agustus 1945 Semarang on 2026-06-04	<1%
50	Student papers	Universitas Brawijaya on 2023-07-04	<1%
51	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-01-30	<1%
52	Student papers	Universitas Tarumanagara on 2025-12-13	<1%
53	Internet	repository.unpas.ac.id	<1%

54	Internet	www.caradaftarcpns.com	<1%
55	Student papers	Badan PPSPM Kesehatan Kementerian Kesehatan on 2026-03-31	<1%
56	Publication	Komang Rahma Triningsih, Siti Quratul Ain. "Pengembangan Media Video Anima...	<1%
57	Publication	Muhammad Habiby, Asnawi Iskandar. "Pengaruh Sistem Otorisasi dan Sistem Inf...	<1%
58	Student papers	Sriwijaya University on 2021-12-13	<1%
59	Student papers	Sriwijaya University on 2023-06-13	<1%
60	Student papers	Universitas Brawijaya on 2017-02-03	<1%
61	Student papers	Universitas Esa Unggul on 2025-07-28	<1%
62	Student papers	Universitas Kristen Duta Wacana on 2025-08-05	<1%
63	Student papers	Universitas Muhammadiyah Sukabumi on 2025-08-03	<1%
64	Student papers	Universitas Negeri Jakarta on 2026-05-29	<1%
65	Internet	eprints.universitaspurabangsa.ac.id	<1%
66	Internet	jia.stialanbandung.ac.id	<1%
67	Internet	jurnal.stiamak.ac.id	<1%

68	Internet	radarmadura.jawapos.com	<1%
69	Internet	repository.uir.ac.id	<1%
70	Internet	www.coursehero.com	<1%
71	Student papers	Dongguk University on 2024-10-08	<1%
72	Publication	Suratiyah. "Pengaruh Permainan Congklak Modifikasi Terhadap Kemampuan Lite...	<1%
73	Student papers	Universitas Brawijaya on 2017-05-29	<1%
74	Student papers	Universitas Brawijaya on 2018-11-16	<1%
75	Student papers	Universitas Brawijaya on 2020-04-21	<1%
76	Student papers	Universitas Negeri Padang on 2026-04-18	<1%
77	Student papers	Universitas Pendidikan Indonesia on 2026-05-26	<1%
78	Student papers	Universitas Putera Batam on 2021-03-10	<1%
79	Student papers	Universiti Sains Malaysia on 2014-03-07	<1%
80	Internet	artikelpendidikan.id	<1%
81	Internet	fr.scribd.com	<1%

82	Internet	helmysatria.com	<1%
83	Internet	journal.stiestekom.ac.id	<1%
84	Internet	journal.uc.ac.id	<1%
85	Internet	jurnal.unidha.ac.id	<1%
86	Internet	lib.unnes.ac.id	<1%
87	Student papers	poltekssn on 2025-07-16	<1%
88	Internet	portaldata.org	<1%
89	Internet	quipperhome.wpcomstaging.com	<1%
90	Internet	repository.akprind.ac.id	<1%
91	Internet	repository.its.ac.id	<1%
92	Internet	simdos.unud.ac.id	<1%
93	Internet	www.slideshare.net	<1%
94	Student papers	Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur on 2021-08-10	<1%
95	Student papers	UPN Veteran Yogyakarta on 2026-05-29	<1%

96	Student papers	Universitas Brawijaya on 2016-06-02	<1%
97	Student papers	Universitas Brawijaya on 2021-06-04	<1%
98	Student papers	Universitas Islam Riau on 2026-05-12	<1%
99	Student papers	Universitas Negeri Jakarta on 2018-05-30	<1%
100	Student papers	Universitas Negeri Jakarta on 2026-05-18	<1%
101	Student papers	Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-08-26	<1%
102	Student papers	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa on 2024-06-15	<1%
103	Student papers	Universitas Tarumanagara on 2026-01-04	<1%
104	Internet	anzdoc.com	<1%
105	Internet	digilib.uin-suka.ac.id	<1%
106	Internet	eprints.akakom.ac.id	<1%
107	Internet	eprints.perbanas.ac.id	<1%
108	Internet	jptam.org	<1%
109	Internet	jurnal.univrab.ac.id	<1%

110	Internet	ojs3.unpatti.ac.id	<1%
111	Student papers	poltekssn on 2025-08-19	<1%
112	Internet	repository.binadarma.ac.id	<1%
113	Internet	repository.machung.ac.id	<1%
114	Internet	repository.uinsaizu.ac.id	<1%
115	Internet	repository.uisu.ac.id	<1%
116	Internet	www.kompasiana.com	<1%
117	Publication	Danti Rosdianti, Raafi Syarahil Azhar, Rahmat Hidayat, Sandi Rosandi, Subhanja...	<1%
118	Student papers	SDM Universitas Gadjah Mada on 2021-10-08	<1%
119	Student papers	Universitas Khairun on 2026-05-11	<1%
120	Student papers	Universitas Muhammadiyah Surakarta on 2026-06-10	<1%
121	Student papers	Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-10-14	<1%
122	Publication	Ardien Ferdinand Putra Setiawan, Ahmad Hasan Faqih Aulia, Ridho Putra Pratam...	<1%
123	Publication	Dina Nabil Ayyasy, Apriade Voutama. "Pengujian Fungsional Sistem Rental Mobil ...	<1%

124	Publication	I Made Bayu Sastra Wiguna, Ketut Agus Suputra, Agus Aan Jiwa Permana. "Imple...	<1%
125	Student papers	Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta on 2024-12-06	<1%
126	Publication	Sugiarto Catrio Mulyo Rachmanto, Hebert Arya Agatha, Tiana Ramdani, Ade Yusu...	<1%
127	Student papers	Universitas Airlangga-1 on 2025-07-30	<1%
128	Student papers	Universitas Islam Riau on 2025-09-02	<1%
129	Student papers	Universitas Pendidikan Ganesha on 2026-06-03	<1%
130	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-02-03	<1%
131	Student papers	Universitas Tarumanagara on 2025-12-24	<1%

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi menuntut setiap instansi pemerintah untuk mampu mengelola data secara akurat dan efisien, terutama data administrasi yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dan pelaksanaan program layanan publik (Arif Sidik. et al., 2022). Salah satu jenis data yang memiliki peran krusial adalah data kependudukan, khususnya Nomor Induk Kependudukan (NIK) dan Nomor Kartu Keluarga (NKK), yang bersifat unik dan digunakan sebagai identitas utama dalam berbagai program dan pelayanan pemerintah. Kualitas pengelolaan data ini sangat menentukan keakuratan informasi serta keadilan dalam pelaksanaan kebijakan, mengingat kesalahan data dapat berakibat fatal terhadap distribusi bantuan dan pelayanan publik (Muhammad et al., 2024). Oleh karena itu, setiap instansi yang mengelola data kependudukan dituntut untuk memiliki sistem yang mampu menjaga integritas dan konsistensi data secara berkelanjutan, terutama pada data-data strategis yang berkaitan langsung dengan hak masyarakat.

Dalam praktiknya, pengelolaan data kependudukan pada Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kabupaten Kediri (Diskopusmik) masih menghadapi permasalahan serius berupa duplikasi data pada file *Excel* yang digunakan untuk pendataan penerima bantuan UMKM. Duplikasi NIK atau NKK dapat terjadi akibat proses *Input* data yang dilakukan secara berulang oleh petugas yang berbeda, penggabungan data dari berbagai sumber seperti proposal dari desa dan laporan lapangan, serta belum adanya mekanisme validasi otomatis yang memadai pada saat pengolahan data administrasi. Kondisi tersebut menyebabkan satu identitas penerima bantuan dapat tercatat lebih dari satu kali dalam satu file *Excel* yang sama, sehingga menurunkan kualitas data secara signifikan dan menimbulkan ketidakkonsistenan informasi yang sulit dideteksi secara manual. Akibatnya, staf Diskopusmik harus menghabiskan waktu berjam-jam hanya untuk memeriksa kemungkinan

adanya data yang sama tercatat dua kali atau lebih dalam file yang berisi ribuan baris data.

120

Permasalahan duplikasi data di Diskopusmik tidak hanya berdampak pada aspek teknis pengelolaan data, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap efektivitas pelayanan publik, khususnya dalam pelaksanaan program pemberdayaan koperasi dan usaha mikro. Data ganda (duplikat) berpotensi menyebabkan ketidaktepatan sasaran penerima bantuan karena satu orang atau satu keluarga dapat menerima bantuan lebih dari satu kali, ketidakakuratan laporan administrasi yang menjadi dasar evaluasi program, serta menurunnya akuntabilitas instansi di mata masyarakat dan pemerintah daerah (Nurdiansyah et al., 2022). Selain itu, proses pemeriksaan duplikasi data yang masih dilakukan secara manual dengan memanfaatkan fitur bawaan Microsoft *Excel*, seperti *Conditional Formatting* dan *Remove Duplicates*, membutuhkan waktu yang relatif lama serta sangat bergantung pada ketelitian pegawai dalam melakukan validasi data. Kondisi tersebut meningkatkan risiko terjadinya kesalahan (*human error*) yang dapat memengaruhi keakuratan data penerima bantuan dan efektivitas pelaksanaan program bantuan secara keseluruhan (Lokita et al., 2024).

57

10

Urgensi penelitian ini semakin meningkat ketika diketahui bahwa volume data yang dikelola oleh Diskopusmik mencapai lebih dari lima ribu baris data penerima bantuan dalam satu periode penyaluran. Dengan jumlah data sebesar itu, proses identifikasi data duplikat yang dilakukan secara manual menggunakan Microsoft *Excel* menjadi tidak efisien karena staf harus membandingkan setiap baris data satu per satu atau menggunakan fitur bawaan yang tidak dirancang khusus untuk mengekstrak dan melaporkan data duplikat secara terpisah. Keterbatasan Microsoft *Excel* dalam memproses data numerik panjang seperti NIK yang terdiri dari 16 digit juga menjadi kendala teknis, karena *Excel* hanya mampu menyimpan data numerik hingga 15 digit secara akurat sehingga berisiko terjadi pemotongan digit pada data NIK (Microsoft, 2024). Kondisi ini semakin memperparah permasalahan duplikasi karena data yang sebenarnya berbeda dapat terbaca sama, atau sebaliknya,

data yang sama dapat terbaca berbeda akibat kesalahan format dan pembacaan digit (Pratama & Saparingga, 2021).

Lebih lanjut, dampak dari keterlambatan dan ketidakakuratan validasi data ini tidak hanya dirasakan oleh internal Diskopusmik, tetapi juga oleh para pelaku UMKM yang menjadi sasaran program bantuan. Keterlambatan penyaluran bantuan akibat proses verifikasi yang panjang dapat mengurangi efektivitas program dalam membantu pemulihan ekonomi pelaku UMKM pasca pandemi. Selain itu, potensi kesalahan sasaran bantuan akibat data duplikat yang tidak terdeteksi dapat menimbulkan ketidakadilan dan bahkan konflik sosial di tingkat masyarakat penerima. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi teknologi yang dapat mengatasi permasalahan duplikasi data secara cepat, akurat, dan efisien tanpa memerlukan keahlian teknis yang rumit dari penggunanya.

Berdasarkan uraian kondisi aktual dan urgensi permasalahan di atas, maka sangat diperlukan sebuah sistem pendeteksi data ganda yang dirancang khusus untuk membantu Diskopusmik dalam melakukan identifikasi duplikasi data berdasarkan NIK atau NKK pada file *Excel*. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini akan mampu membaca file *Excel* secara utuh, memproses kolom NIK atau NKK sebagai data teks (bukan numerik) untuk menghindari pemotongan digit, serta mendeteksi nilai-nilai yang muncul lebih dari satu kali menggunakan metode *Exact matching* yang sederhana namun akurat. Hasil deteksi akan ditampilkan secara interaktif dalam aplikasi dan dapat diekspor kembali ke dalam file *Excel* baru sebagai laporan resmi hasil pemeriksaan, sehingga staf tidak perlu lagi melakukan proses manual yang memakan waktu dan rawan kesalahan. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan solusi yang tepat guna sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan.

Penelitian ini akan menghasilkan aplikasi desktop berbasis *Flutter* yang berjalan pada sistem operasi Windows secara *offline* tanpa memerlukan koneksi internet atau basis data eksternal, sehingga keamanan data internal instansi tetap terjaga. Pendekatan *Research and Development* (R&D) dipilih

16
83
8
25
untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna melalui tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian dengan metode *Black Box Testing* (Efriani et al., 2025). Diharapkan dengan adanya aplikasi ini, proses validasi data penerima bantuan UMKM di Diskopusmik dapat berlangsung lebih cepat, lebih akurat, dan lebih efisien, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan kualitas pelayanan publik dan akuntabilitas instansi. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi instansi pemerintah lain yang menghadapi permasalahan serupa dalam pengelolaan data kependudukan dan data bantuan sosial.

Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap terarah dan tidak melebar, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem informasi berupa aplikasi desktop berbasis *Flutter* untuk mendeteksi data duplikat pada file *Excel*.
2. Data yang dideteksi adalah data penerima bantuan UMKM dari Diskopusmik Kabupaten Kediri, meliputi atribut NIK, NKK, dan nama penerima.
3. Penelitian ini hanya memproses satu file *Excel* (.xlsx) secara lokal *offline* tanpa *database* eksternal (bukan antar file), serta dirancang tanpa koneksi internet dan tanpa integrasi dengan sistem eksternal.
4. Aplikasi yang dikembangkan hanya berjalan pada platform desktop berbasis Windows dan tidak mencakup pengembangan untuk platform lain seperti web, Android, atau iOS.
5. Penelitian ini hanya berfokus pada proses deteksi, penampilan, dan ekspor data duplikat, serta tidak mencakup analisis lanjutan seperti pengelompokan atau prediksi data.

Rumusan Masalah

87
128
33
Rumusan masalah dalam penelitian ini disusun berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, khususnya terkait permasalahan duplikasi data pada file *Excel* yang masih ditangani secara manual. Rumusan masalah

ini bertujuan untuk memberikan arah yang jelas terhadap proses penelitian yang dilakukan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi desktop berbasis *Flutter* yang mampu mendeteksi data duplikat pada kolom NIK atau NKK dalam satu file *Excel* secara otomatis dan akurat?
2. Bagaimana merancang tampilan hasil deteksi data duplikat yang informatif (meliputi baris, nilai duplikat, dan jumlah kemunculan) sehingga mudah dipahami oleh pengguna?
3. Bagaimana menghasilkan file *Excel* baru yang berisi seluruh data duplikat sebagai laporan hasil pemeriksaan yang dapat disimpan dan didokumentasikan?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun sebagai bentuk jawaban atas rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Setiap rumusan masalah yang diajukan akan dijawab melalui tujuan penelitian yang spesifik dan terukur. Penelitian ini tidak hanya berorientasi pada hasil akhir berupa produk perangkat lunak, tetapi juga pada proses pengembangan yang sistematis dan terdokumentasi dengan baik. Dengan demikian, tujuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian dari tahap perancangan hingga pengujian.

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun aplikasi desktop berbasis *Flutter* yang mampu mendeteksi data duplikat pada kolom NIK atau NKK dalam satu file *Excel* secara otomatis dan akurat.
2. Mengembangkan fitur tampilan hasil deteksi data duplikat yang jelas, informatif, dan mudah dipahami oleh pengguna.
3. Menghasilkan *Output* berupa file *Excel* baru yang berisi data duplikat sebagai laporan hasil pemeriksaan data.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan ilmu di bidang Sistem Informasi, khususnya terkait deteksi data duplikat pada file *spreadsheet* serta penerapan *framework Flutter* untuk aplikasi desktop *offline* tanpa *database*. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem serupa dengan metode yang lebih kompleks atau teknologi yang berbeda, serta menambah wawasan tentang implementasi teknologi tepat guna dalam menyelesaikan permasalahan pengelolaan data di instansi pemerintah.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat membantu Diskopusmik Kabupaten Kediri dalam memvalidasi data penerima bantuan secara lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan metode manual. Aplikasi yang dikembangkan juga diharapkan dapat mengurangi risiko kesalahan (*human error*) dalam pemeriksaan data berskala besar, serta mempermudah proses dokumentasi dan pelaporan melalui fitur ekspor hasil deteksi ke file *Excel* baru. Bagi pengguna umum, aplikasi ini diharapkan menjadi solusi sederhana yang mudah digunakan tanpa pengetahuan teknis mendalam, sekaligus menjadi dasar pengembangan lebih lanjut bagi peneliti lain, seperti penambahan fitur validasi data, integrasi *database*, atau pengembangan ke platform lain.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Kajian Teori

Kajian teori berfungsi untuk memberikan dasar konseptual dan landasan ilmiah bagi penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini, teori yang dikaji berfokus pada konsep-konsep yang relevan dengan ruang lingkup sistem yang dikembangkan, yaitu pengolahan data berbasis file *Excel*, deteksi data duplikat, pemanfaatan *framework Flutter* untuk aplikasi desktop, serta pengujian perangkat lunak. Kajian teori ini disusun secara sistematis agar pembaca dapat memahami landasan ilmiah yang mendasari setiap tahap penelitian. Dengan demikian, pembaca dapat menilai apakah teori-teori yang digunakan sudah sesuai dengan permasalahan yang hendak dipecahkan.

1. Konsep Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kombinasi terorganisir antara manusia, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang berfungsi untuk mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam suatu organisasi. Sistem informasi memiliki tiga peran utama dalam organisasi, yaitu mendukung operasional sehari-hari, mendukung pengambilan keputusan manajerial, serta mendukung pencapaian keunggulan strategis organisasi (Z. ., Setiawan et al., 2024). Dalam konteks penelitian ini, sistem informasi yang dikembangkan berperan sebagai *decision support system* sederhana yang membantu petugas Diskopusmik Kabupaten Kediri dalam melakukan validasi data penerima bantuan. Sistem ini dirancang khusus untuk mengatasi permasalahan duplikasi data yang selama ini menghambat efisiensi kerja dan akurasi laporan administrasi.

2. Data dan Informasi

Data merupakan fakta mentah yang masih belum memiliki makna sebelum diolah, sedangkan informasi adalah hasil dari pengolahan data yang telah memiliki konteks dan nilai guna bagi penggunaannya (Stiawan et al., 2022). (Haniyah Siregar & Albina, 2025) mendefinisikan data sebagai deskripsi

29 dari suatu kejadian yang tidak memiliki arti secara independen, melainkan baru bermakna setelah diproses dan diinterpretasikan dalam konteks tertentu. Dalam penelitian ini, data yang dikelola berupa data penerima bantuan UMKM yang masih tersimpan dalam file *Excel*, yang terdiri dari 93 kolom Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nomor Kartu Keluarga (NKK), dan nama penerima. Proses deteksi duplikasi mengubah data mentah tersebut menjadi informasi yang bermakna, yaitu daftar identitas penerima yang terdaftar lebih dari satu kali, sehingga dapat digunakan 5 sebagai dasar verifikasi dan koreksi data.

55 3. Kualitas Data

Kualitas data merupakan ukuran sejauh mana data memenuhi kebutuhan pengguna dalam konteks penggunaannya, yang mencakup dimensi akurasi, konsistensi, kelengkapan, ketepatan waktu, dan keunikan (Nurul Aini & Muhammad Irwan Padli Nasution, 2024). (Pratomo, 2022) mengidentifikasi bahwa data yang berkualitas harus bersifat akurat (mencerminkan kondisi sebenarnya), konsisten (tidak saling bertentangan antar sumber), dan unik (tidak memiliki duplikasi entitas). Dalam konteks pengelolaan data penerima bantuan, data yang memiliki duplikasi NIK atau NKK jelas melanggar dimensi keunikan dan konsistensi, yang pada akhirnya menurunkan kualitas data secara keseluruhan. Oleh karena itu, deteksi dan eliminasi data duplikat menjadi langkah fundamental dalam menjaga kualitas data administrasi di instansi pemerintah.

4. Data Ganda (Duplikasi Data)

20 Data ganda atau duplikasi data adalah kondisi di mana satu entitas data yang sama muncul lebih dari satu kali dalam satu kumpulan data, baik secara keseluruhan maupun pada kolom-kolom tertentu yang menjadi identitas unik (Wijaya, 2025). Duplikasi data dapat terjadi karena beberapa faktor, antara lain proses *Input* data yang dilakukan berulang oleh operator yang berbeda, penggabungan data dari berbagai sumber tanpa normalisasi, belum adanya mekanisme validasi otomatis, serta kesalahan manusia dalam proses entri data (Maulidah et al., 2025). Dalam penelitian ini, duplikasi data yang menjadi fokus adalah duplikasi pada kolom NIK atau

NKK, di mana satu nilai identitas muncul lebih dari satu kali dalam satu file *Excel* data bantuan UMKM di Diskopusmik Kabupaten Kediri.

Dampak dari duplikasi data sangat signifikan terhadap kualitas pelayanan publik. Pertama, duplikasi data menyebabkan ketidakakuratan laporan administrasi yang menjadi dasar evaluasi program bantuan. Kedua, duplikasi data berpotensi menyebabkan ketidaktepatan sasaran bantuan karena satu penerima dapat terdaftar lebih dari satu kali. Ketiga, duplikasi data meningkatkan beban kerja petugas yang harus melakukan verifikasi manual. Keempat, duplikasi data menurunkan tingkat kepercayaan masyarakat terhadap akuntabilitas instansi. Oleh karena itu, upaya deteksi dan penanganan data duplikat menjadi prioritas dalam pengelolaan data administrasi yang baik.

5. Exact matching

Exact matching merupakan metode pencocokan data yang membandingkan dua atau lebih nilai data secara utuh dan persis (exact) tanpa toleransi terhadap perbedaan sekecil apapun (Gunawan & Aji Sudarsono, 2022). Metode ini sangat cocok diterapkan pada data identitas yang bersifat unik dan terstandarisasi, seperti NIK (Nomor Induk Kependudukan) dan NKK (Nomor Kartu Keluarga), karena kedua jenis data ini memiliki format baku yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia melalui regulasi administrasi kependudukan.

Keunggulan utama *Exact matching* dibandingkan metode pencocokan lainnya seperti *fuzzy matching* atau *probabilistic matching* adalah kesederhanaan implementasi, kepastian hasil (deterministik), serta efisiensi komputasi pada dataset berukuran besar (Anggia Utami & A. Saehan, 2022). Kompleksitas waktu algoritma *Exact matching* dapat mencapai $O(n)$ dengan memanfaatkan struktur data hash table atau set, di mana n adalah jumlah baris data yang diproses (RIVAL FAKHRI AMRULLAH, 2023). Dengan kompleksitas linear tersebut, *Exact matching* mampu memproses ribuan hingga puluhan ribu baris data dalam hitungan detik, menjadikannya pilihan ideal untuk aplikasi deteksi

duplikasi pada file *Excel* dengan skala data menengah hingga besar seperti yang menjadi objek penelitian ini (lebih dari 5.000 baris data).

Namun demikian, *Exact matching* juga memiliki keterbatasan yang perlu dipahami. Metode ini tidak mampu mendeteksi duplikasi akibat kesalahan penulisan (*typo*), seperti adanya spasi ekstra di awal atau akhir nilai, penggunaan huruf kapital yang tidak konsisten, atau kesalahan ketik pada satu atau dua digit angka. Untuk mengatasi keterbatasan ini, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini akan melakukan *preprocessing* data terlebih dahulu dengan melakukan *trimming* spasi, konversi format seluruh data menjadi string (teks), serta validasi panjang digit NIK sebelum proses *Exact matching* dilaksanakan. Dengan pendekatan ini, risiko false negative akibat ketidakkonsistenan format dapat diminimalkan tanpa mengorbankan akurasi deteksi secara keseluruhan.

Dalam konteks penelitian ini, *Exact matching* diimplementasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) membaca seluruh baris data dari file *Excel* yang telah diunggah, (2) mengekstrak nilai kolom NIK atau NKK sesuai pilihan pengguna, (3) melakukan normalisasi format data (konversi ke string, *trimming* spasi), (4) menyimpan setiap nilai yang telah diproses ke dalam struktur data *HashMap* untuk melacak kemunculan pertama beserta baris datanya, (5) jika nilai yang sama ditemukan kembali pada baris yang berbeda, maka baris data tersebut ditandai sebagai duplikat dan disimpan ke dalam daftar hasil, dan (6) menampilkan seluruh data duplikat beserta informasi baris asalnya. Pendekatan ini dipilih karena sederhana, akurat, dan tidak memerlukan *resource* komputasi yang besar, sehingga aplikasi dapat berjalan dengan lancar pada perangkat komputer kantor dengan spesifikasi standar.

6. Microsoft *Excel*

Microsoft *Excel* adalah aplikasi lembar kerja (*spreadsheet*) yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari paket Microsoft Office, yang banyak digunakan untuk mengolah, menganalisis, dan menyajikan data dalam bentuk tabel (Olivia Odja et al., 2021). Format file *Excel* yang paling umum digunakan adalah *.xlsx* yang diperkenalkan sejak Microsoft

Office 2007, yang merupakan format berbasis XML dan terkompresi (ZIP archive). Keunggulan Microsoft *Excel* antara lain kemudahan penggunaan, fitur formula dan fungsi yang lengkap, serta kemampuannya untuk menyimpan data dalam jumlah besar hingga 1.048.576 baris per sheet (Fauziah, 2025).

Namun, penggunaan Microsoft *Excel* dalam pengelolaan data kependudukan memiliki keterbatasan fundamental, khususnya pada data identitas numerik panjang seperti NIK dan NKK yang masing-masing terdiri dari 16 digit angka. *Excel* hanya mampu memproses data numerik dengan presisi hingga 15 digit secara akurat, sehingga digit ke-16 akan secara otomatis diubah menjadi 0 (nol) atau dihilangkan jika data diperlakukan sebagai angka (Microsoft Support, 2021). Hal ini menyebabkan risiko ketidakakuratan data yang serius karena dua NIK yang berbeda namun 15 digit pertamanya sama dapat terbaca sebagai nilai yang identik oleh *Excel*. Selain itu, fitur bawaan *Excel* seperti *Conditional Formatting* untuk mendeteksi duplikat dan *Remove Duplicates* tidak dirancang khusus untuk mengekstrak dan melaporkan data duplikat secara terpisah ke dalam file baru, sehingga petugas masih harus melakukan tahapan manual yang memakan waktu.

7. Flutter

Flutter adalah *framework* open-source yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi lintas platform (*cross-platform*) menggunakan satu basis kode (*single codebase*). *Flutter* pertama kali diperkenalkan pada tahun 2017 dan telah mengalami perkembangan pesat hingga mendukung berbagai platform, termasuk Android, iOS, Web, Windows, macOS, dan Linux (P. R. Setiawan et al., 2022). Keunggulan utama *Flutter* adalah penggunaan sistem widget yang deklaratif, performa tinggi karena dikompilasi menjadi kode *native* (*Ahead-of-Time / AOT compilation*), serta fitur *hot reload* yang mempercepat proses pengembangan (Purwoko et al., 2025).

Dalam penelitian ini, *Flutter* dipilih karena beberapa alasan strategis. Pertama, *Flutter* mendukung pengembangan aplikasi desktop

untuk Windows secara *native*, sehingga aplikasi dapat berjalan *offline* tanpa memerlukan koneksi internet atau browser. Kedua, *Flutter* memiliki ekosistem *library* (pub.dev) yang kaya, termasuk *library file_picker* untuk memilih file dari penyimpanan lokal dan *library Excel* untuk membaca serta menulis file *Excel*. Ketiga, performa kompilasi *AOT Flutter* menghasilkan aplikasi yang cepat dan responsif meskipun dijalankan pada komputer dengan spesifikasi standar. Keempat, antarmuka pengguna (UI) yang dibangun dengan *Flutter* bersifat modern dan dapat disesuaikan, sehingga memudahkan petugas non-teknis dalam mengoperasikan aplikasi. Kelima, jika di masa depan instansi membutuhkan versi web atau mobile, aplikasi yang sama dapat dikonversi dengan mudah karena sifat *cross-platform Flutter*.

8. Dart

Dart adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Google dan digunakan sebagai bahasa utama dalam *framework Flutter*. *Dart* dirancang sebagai bahasa berorientasi objek (*object-oriented programming*) dengan sintaks yang familiar bagi pengembang yang telah menggunakan bahasa seperti Java, C#, atau JavaScript (Tampubolon, 2023). Keunggulan *Dart* meliputi dukungan terhadap *asynchronous programming* (*Future*, *Stream*, *async/await*), kemampuan kompilasi *AOT* (*Ahead-of-Time*) untuk performa tinggi, serta fitur *just-in-time* (*JIT*) *compilation* dengan *hot reload* untuk mempercepat proses pengembangan (Iksan et al., 2023).

Dalam penelitian ini, *Dart* digunakan untuk menulis seluruh logika aplikasi, termasuk proses membaca file *Excel* yang diunggah, mengidentifikasi nilai duplikat pada kolom NIK atau NKK, mengelompokkan data berdasarkan nilai identitas, serta menyimpan hasil deteksi ke dalam file *Excel* baru. Penggunaan struktur data bawaan *Dart* seperti *List*, *Map*, dan *Set* sangat membantu dalam implementasi metode *Exact matching* karena operasi pencarian dan penyisipan pada *Set* dan *Map* memiliki kompleksitas $O(1)$ rata-rata. Selain itu, kemampuan *Dart* dalam menangani string (teks) secara *native* memungkinkan aplikasi

memperlakukan NIK dan NKK sebagai teks, bukan angka, sehingga masalah pemotongan digit 16 yang terjadi di Microsoft *Excel* dapat dihindari sepenuhnya.

9. Library

Dalam pengembangan aplikasi ini, digunakan dua *library* utama yang tersedia di ekosistem *Flutter/Dart*, yaitu *file_picker* dan *Excel* (dalam dokumentasi resmi dikenal sebagai *Dart_Excel*). *Library file_picker* berfungsi untuk memudahkan pengguna dalam memilih file dari penyimpanan lokal perangkat, dengan dukungan berbagai format file termasuk .xlsx, .xls, .csv, serta kemampuan untuk membatasi tipe file yang dapat dipilih. *Library* ini juga menangani proses konversi file yang dipilih menjadi aliran data biner (*bytes*) yang siap diproses lebih lanjut oleh aplikasi (Lestari et al., 2025).

Library Excel (Dart_Excel) merupakan *library* yang digunakan untuk membaca, menulis, dan memodifikasi file *Excel* tanpa memerlukan instalasi Microsoft *Excel* pada perangkat pengguna. *Library* ini mampu mem-parse file .xlsx dengan membaca struktur ZIP archive internalnya dan mengekstrak data dari file XML yang terkandung di dalamnya, kemudian merepresentasikannya sebagai objek *Workbook* yang berisi kumpulan *Worksheet*. Dari objek *Worksheet*, aplikasi dapat mengakses sel (*cell*) berdasarkan posisi baris dan kolom, membaca nilai yang terkandung di dalamnya, serta memodifikasi atau menambahkan data baru. Untuk proses ekspor hasil deteksi, *library Excel* juga menyediakan fungsi untuk membuat file .xlsx baru dari awal dan mengisi sel-sel tertentu dengan data yang telah diproses.

10. Aplikasi Desktop untuk Windows

Aplikasi desktop adalah perangkat lunak yang diinstal dan dijalankan langsung pada komputer pengguna, tanpa memerlukan browser atau koneksi server online (Badres & Idris, 2022). Aplikasi desktop memiliki beberapa keunggulan dibandingkan aplikasi web, antara lain akses langsung ke sumber daya lokal (*file system*, perangkat keras), performa yang lebih cepat karena tidak tergantung pada koneksi internet,

serta keamanan data yang lebih terjamin karena data tidak dikirimkan ke server eksternal (Shandika Galih, 2022). Dalam konteks instansi pemerintah seperti Diskopusmik Kabupaten Kediri, aplikasi desktop menjadi pilihan yang tepat karena seluruh komputer kantor menggunakan sistem operasi Windows, dan data penerima bantuan bersifat sensitif sehingga tidak boleh diproses melalui server online.

Penelitian ini mengembangkan aplikasi desktop khusus untuk platform Windows dengan memanfaatkan kemampuan *Flutter* untuk menargetkan Windows sebagai platform build. Aplikasi yang dihasilkan berupa file executable (.exe) yang dapat diinstall dan dijalankan langsung di komputer Windows tanpa memerlukan proses instalasi *runtime* tambahan. Dengan pendekatan ini, aplikasi dapat bekerja secara *offline*, lebih ringan, serta tidak membutuhkan konfigurasi jaringan atau server yang rumit, sehingga memudahkan petugas dalam mengadopsi dan menggunakan aplikasi dalam keseharian mereka.

11. Black Box Testing

Pengujian perangkat lunak (software testing) adalah proses sistematis untuk mengevaluasi kualitas perangkat lunak dan memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan (Valerian et al., 2025). Dalam penelitian ini digunakan metode pengujian *Black Box Testing*, yaitu pendekatan pengujian yang berfokus pada fungsionalitas sistem berdasarkan *Input* dan *Output* yang dihasilkan, tanpa melihat atau mengetahui struktur kode program di dalamnya. *Black Box Testing* bertujuan untuk menemukan kesalahan dalam hal fungsi yang hilang, kesalahan antarmuka, kesalahan struktur data, serta kesalahan performa (Debiyanti et al., 2020).

Skenario pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini mencakup: (1) pengujian pemilihan file, yaitu memastikan sistem hanya menerima file *Excel* (.xlsx) dan menolak file dengan format lain, (2) pengujian deteksi duplikat pada file dengan berbagai skenario data (file tanpa duplikat, file dengan beberapa duplikat, file dengan banyak duplikat), (3) pengujian akurasi deteksi dengan membandingkan hasil

sistem dengan hasil verifikasi manual, (4) pengujian fitur ekspor hasil ke file *Excel* baru, dan (5) pengujian performa dengan file *Excel* berukuran besar (>5.000 baris). Hasil pengujian akan didokumentasikan dalam bentuk tabel skenario, hasil yang diharapkan, hasil aktual, serta status (berhasil/gagal) untuk setiap skenario.

Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Kajian hasil penelitian terdahulu disusun untuk membandingkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang sedang dikembangkan, khususnya dari sisi platform, teknologi, dan pendekatan sistem, sehingga dapat diketahui kebaruan penelitian yang diusulkan.

Penelitian oleh (Ismail Setiawan & Aisyah Mutia Dawis, 2023) berjudul “Data Science: Pendekatan Dan Langkah Praktis Dengan *Excel*” memanfaatkan fitur bawaan Microsoft *Excel* secara manual untuk mendeteksi dan menghapus data duplikat, seperti melalui *Conditional Formatting* dan validasi data. Berbeda dengan pendekatan tersebut, penelitian ini menggunakan aplikasi *Flutter Desktop* yang melakukan deteksi data duplikat secara otomatis melalui unggahan file *Excel*, sehingga mengurangi ketergantungan pada proses manual pengguna.

Penelitian oleh (Hanifah et al., 2025) berjudul “Manajemen Data Yang Efektif: Solusi Untuk Mencegah dan Mengatasi Duplikasi Data Dalam Perusahaan” mengkaji penyebab duplikasi data (kesalahan *Input* manual, kurangnya standarisasi, integrasi sistem lemah) serta dampaknya terhadap efisiensi operasional dan pengambilan keputusan. Penelitian ini relevan karena memiliki kesamaan topik, namun berbeda dalam pendekatan: penelitian tersebut bersifat konseptual (*library research*) menghasilkan rekomendasi kebijakan seperti data governance dan MDM, sedangkan penelitian ini bersifat terapan (R&D) menghasilkan aplikasi desktop deteksi duplikat NIK/NKK. Kebaruan penelitian ini terletak pada implementasi teknologi konkret berbasis *Flutter* dengan algoritma *Exact matching* yang siap pakai, menjembatani kesenjangan antara rekomendasi teoritis dengan solusi teknis di lapangan.

34

Penelitian oleh (Mita et al., 2024) berjudul “Peningkatan Akurasi Data Wajib Pajak Melalui Implementasi *Double Checking* Portal NIK pada UPTD Kuta Selatan” mengembangkan aplikasi berbasis web untuk melakukan validasi data melalui proses pengecekan NIK secara online. Penelitian ini berbeda karena menggunakan aplikasi *Flutter* Desktop yang bersifat *offline* dan tidak bergantung pada koneksi internet maupun sistem eksternal.

Penelitian oleh (Andrea Liui & Putra Priyanto, 2025) berjudul “Google Dorking Dan Risiko Kebocoran Data: Studi Keamanan Website Pendidikan Di Indonesia” berfokus pada penggunaan aplikasi website dalam konteks pengelolaan dan keamanan data, khususnya terkait risiko kebocoran data sensitif. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan aplikasi *Flutter* Desktop sebagai alat validasi internal untuk mendeteksi data duplikat sebelum data digunakan atau dipublikasikan.

85

Penelitian oleh (Mayola et al., 2024) berjudul “Perancangan Aplikasi Similarity Deteksi Kemiripan Judul Disertasi Berbasis Web” mengembangkan aplikasi berbasis web dengan menerapkan algoritma similarity teks untuk mendeteksi kemiripan judul disertasi. Penelitian ini berbeda karena menggunakan aplikasi *Flutter* Desktop dengan metode pemeriksaan kesamaan data secara eksak (*Exact matching*) yang ditujukan untuk mendeteksi duplikasi data numerik NIK dan NKK pada file *Excel*.

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendeteksian data duplikat telah dilakukan melalui fitur manual Microsoft *Excel*, penggunaan sistem berbasis *database*, hingga aplikasi berbasis web, namun pendekatan tersebut masih memiliki keterbatasan. Microsoft *Excel* hanya menyimpan data numerik hingga 15 digit, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pada data identitas 16 digit seperti NIK dan NKK, serta proses ekstraksi data duplikat ke file *Excel* baru masih dilakukan secara manual dan memerlukan ketelitian serta waktu lebih lama. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengembangkan aplikasi desktop berbasis *Flutter* yang memperlakukan NIK dan NKK sebagai data teks dan menerapkan metode *Exact matching* serta bersifat *offline* dan tidak menggunakan basis data,

81

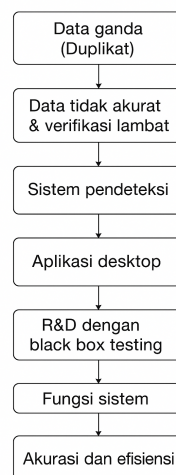
3

sehingga proses deteksi dan ekstraksi data duplikat dapat dilakukan secara langsung, otomatis, akurat, dan efisien..

Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan dasar logika yang menggambarkan hubungan antara teori, permasalahan, dan langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan dalam penelitian ini. Melalui kerangka berpikir, peneliti berusaha menjelaskan bagaimana konsep-konsep teoritis yang telah dikaji pada bagian sebelumnya dapat diterapkan dalam konteks permasalahan nyata yang terjadi di lapangan, dalam hal ini di Diskopusmik Kabupaten Kediri.

Berikut gambaran alur logika kerangka berpikir penelitian ini :



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

Data ganda (Duplikat)

Permasalahan utama yang menjadi dasar penelitian ini adalah adanya data penerima bantuan yang terduplikasi dalam file *Excel* milik Diskopusmik Kabupaten Kediri. Data duplikat ini muncul karena proses pengInputan masih dilakukan secara manual oleh operator yang menerima data dari berbagai sumber, seperti hasil pengajuan proposal bantuan, data dari desa, hingga laporan dari lapangan.

Ketiadaan sistem otomatis untuk melakukan validasi menyebabkan operator kesulitan membedakan apakah data yang dimasukkan sudah pernah terdaftar sebelumnya atau belum. Akibatnya, satu nama atau NIK bisa muncul lebih dari satu kali dengan isi yang sama, sehingga menyebabkan inefisiensi dan potensi kesalahan dalam penyaluran bantuan.

12. Data tidak akurat & verifikasi lambat

Kondisi duplikasi data ini berdampak langsung pada menurunnya kualitas dan akurasi data penerima bantuan. Data yang tidak akurat akan menyebabkan proses verifikasi menjadi lambat karena petugas harus memeriksa ulang setiap entri secara manual. Selain itu, hal ini juga meningkatkan risiko penyaluran bantuan yang tidak tepat sasaran, karena ada kemungkinan satu penerima bantuan mendapatkan lebih dari satu kali bantuan.

Dampak lainnya adalah meningkatnya beban kerja pegawai yang harus melakukan validasi manual, serta potensi terjadinya *human error* akibat kelelahan dan volume data yang besar. Situasi ini menghambat proses pelayanan publik dan bertentangan dengan prinsip efisiensi birokrasi yang diharapkan oleh instansi pemerintah.

13. Sistem pendeteksi

Berdasarkan permasalahan dan dampak yang telah diuraikan, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan deteksi data duplikat secara otomatis, cepat, dan akurat. Sistem ini dirancang untuk membantu proses validasi data penerima bantuan sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada proses manual yang memerlukan waktu dan ketelitian tinggi. Selain itu, sistem diharapkan mampu meningkatkan kualitas data serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat. Dengan adanya sistem pendeteksi ini, proses pengelolaan data dapat dilakukan secara lebih efisien dan terstruktur.

Sistem yang dikembangkan menggunakan metode *Exact matching*, yaitu metode pencocokan data yang membandingkan nilai secara identik tanpa toleransi perbedaan. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik data NIK dan NKK yang bersifat unik dan tidak memungkinkan adanya perbedaan sekecil apa pun. Dalam implementasinya, sistem akan membandingkan setiap nilai pada kolom tertentu dan mengidentifikasi nilai yang muncul lebih dari satu kali sebagai data duplikat. Dengan demikian, hasil deteksi yang diperoleh memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan dapat diandalkan.

Secara fungsional, sistem ini mampu membaca file *Excel*, mengenali header, memetakan kolom, serta membaca setiap baris data untuk dilakukan proses deteksi menggunakan metode *Exact matching*. Hasil deteksi kemudian ditampilkan dalam bentuk yang mudah dipahami dan dapat diekspor ke dalam file *Excel* baru sebagai dokumentasi. Penggunaan aplikasi berbasis desktop memungkinkan sistem berjalan secara *offline* sehingga lebih aman dalam mengelola data sensitif. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelolaan data pada instansi terkait.

14. Aplikasi dekstop

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, peneliti mengusulkan pengembangan aplikasi desktop berbasis *Flutter* dengan bahasa pemrograman *Dart*. *Flutter* dipilih karena memiliki keunggulan sebagai *framework cross-platform* yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi dengan performa tinggi, antarmuka yang modern, dan kemampuan menjalankan logika pemrosesan data lokal tanpa koneksi jaringan.

Aplikasi ini bekerja secara standalone (berdiri sendiri) dan memanfaatkan dua *library* utama, yaitu:

- a. *file_picker* untuk memilih file *Excel* dari penyimpanan komputer, dan
- b. *Excel* untuk membaca, menulis, dan memproses isi file *Excel* tanpa perlu aplikasi Microsoft *Excel* terinstal.

Dengan memanfaatkan *Flutter*, sistem dapat berjalan di komputer Windows secara *offline*, mudah diinstal, serta memiliki tampilan yang intuitif bagi pengguna non-teknis. Pendekatan ini dianggap lebih efisien dibandingkan sistem berbasis web atau *database* karena tidak memerlukan server dan konfigurasi jaringan yang kompleks.

15. R&D dengan Black Box Testing

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang berfokus pada proses pengembangan dan evaluasi produk sistem informasi. Metode ini mencakup tahapan:

- a. Analisis kebutuhan sistem di lingkungan Diskopumisk.
- b. Perancangan antarmuka dan alur logika sistem.
- c. Implementasi menggunakan *Flutter* dan *Dart*.
- d. Pengujian sistem dengan pendekatan *Black Box Testing*.

Metode *Black Box Testing* digunakan untuk memastikan bahwa setiap fungsi utama aplikasi bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai kombinasi *Input* file *Excel* dan mengevaluasi apakah hasil deteksi duplikasi sesuai harapan. Dengan metode ini, fokus pengujian bukan pada kode program, melainkan pada keakuratan hasil *Output* sistem.

16. Fungsi sistem

Melalui pengembangan sistem ini, diharapkan aplikasi yang dihasilkan mampu mendeteksi data duplikat berdasarkan kolom NIK atau NKK dengan cepat dan akurat. Aplikasi juga diharapkan dapat menampilkan hasil deteksi secara langsung pada layar serta menyediakan fitur ekspor hasil pemeriksaan ke file *Excel* baru.

Hasil ini tidak hanya membantu operator dalam memverifikasi data dengan lebih mudah, tetapi juga memberikan transparansi yang lebih baik dalam proses validasi data penerima bantuan. Dengan sistem ini, setiap proses pemeriksaan data menjadi terdokumentasi secara digital, sehingga dapat dijadikan acuan dalam audit dan evaluasi kegiatan bantuan.

17. Akurasi dan efisiensi

Manfaat utama dari penelitian ini adalah meningkatnya efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan data penerima bantuan di Diskopumisk Kabupaten Kediri. Aplikasi yang dikembangkan mampu mengurangi beban kerja manual pegawai, mempercepat proses validasi, serta menekan risiko kesalahan akibat data duplikat.

Selain itu, sistem ini dapat dijadikan sebagai model solusi praktis yang dapat diterapkan oleh instansi pemerintah lain yang menghadapi permasalahan serupa. Dengan pendekatan berbasis *Flutter*, aplikasi ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem lintas platform, baik desktop maupun web, sesuai kebutuhan di masa depan.

BAB III METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan deskriptif evaluatif. Metode R&D dipilih karena tujuan utama penelitian adalah menghasilkan produk berupa aplikasi desktop untuk mendeteksi data duplikat NIK atau NKK pada file *Excel* berbasis *Flutter* (Risal, 2023). Menurut (Okpatrioka, 2023), metode R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Dalam konteks penelitian ini, produk yang dihasilkan adalah sistem aplikasi yang dirancang untuk mengatasi permasalahan duplikasi data pada pengelolaan bantuan UMKM di Diskopusmik Kabupaten Kediri.

Pendekatan deskriptif evaluatif digunakan pada tahap evaluasi produk untuk menggambarkan dan menilai hasil implementasi aplikasi berdasarkan pengujian *Black Box Testing*. Pendekatan ini dipilih karena peneliti tidak menggunakan perhitungan statistik inferensial yang kompleks, melainkan mendeskripsikan kinerja sistem secara detail melalui analisis hasil pengujian fungsional dan non-fungsional. Deskripsi yang dihasilkan mencakup aspek keakuratan deteksi data duplikat, kecepatan proses, kemudahan penggunaan aplikasi, serta kesesuaian produk dengan kebutuhan pengguna.

Dengan menggunakan metode R&D dan pendekatan deskriptif evaluatif, peneliti dapat memberikan gambaran yang jelas dan sistematis mengenai proses pengembangan produk, hasil implementasi, serta efektivitas sistem yang dikembangkan dalam menyelesaikan permasalahan di lapangan. Pendekatan ini dinilai paling sesuai dengan tujuan penelitian yang berorientasi pada pengembangan produk teknologi informasi yang siap digunakan secara langsung di lingkungan kerja nyata.

Model Pengembangan

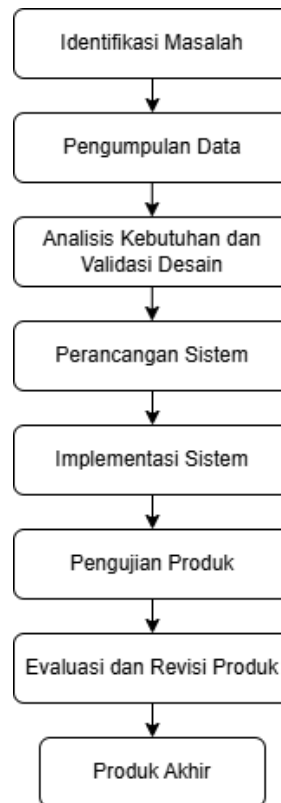
Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan mengacu pada model yang dikemukakan oleh Sugiyono. Model ini

56

29

dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dalam mengembangkan suatu produk, mulai dari identifikasi masalah hingga menghasilkan produk akhir yang siap digunakan. Dalam penelitian ini, tahapan R&D tidak digunakan secara penuh sepuluh langkah, melainkan disederhanakan dan disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan sistem deteksi data duplikat.

Bagan alur metode R&D:



Gambar 3. 1 Alur R&D

1

Tahapan pelaksanaan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut :

Identifikasi Masalah

91

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di Diskopusmik Kabupaten Kediri, ditemukan adanya permasalahan duplikasi data penerima bantuan dalam file *Excel*. Permasalahan ini menyebabkan proses verifikasi menjadi lambat dan meningkatkan risiko

kesalahan dalam penyaluran bantuan. Tahap ini menjadi dasar dalam menentukan solusi yang akan dikembangkan.

18. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga metode, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Ketiga metode ini digunakan secara simultan untuk memperoleh data yang komprehensif tentang permasalahan duplikasi data di Diskopusmik Kabupaten Kediri. Hasil dari pengumpulan data ini menjadi dasar utama dalam merumuskan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem yang akan dikembangkan. Berikut adalah rincian hasil dari setiap metode pengumpulan data yang dilakukan.

a. Hasil Observasi

Observasi dilakukan pada tanggal 10 hingga 15 Januari 2025 di ruang administrasi Diskopusmik dengan mengamati secara langsung proses pengelolaan data bantuan UMKM. Hasil observasi menunjukkan bahwa staf menggunakan fitur *Conditional Formatting* untuk menandai duplikat secara visual, kemudian secara manual menyalin baris-baris yang terdeteksi duplikat ke file *Excel* baru. Proses ini diulang untuk setiap kolom yang ingin diperiksa (NIK dan NKK) sehingga memakan waktu rata-rata 2 jam untuk file dengan 5.342 baris data. Selain itu, teramati bahwa staf mengalami kesulitan ketika data NIK yang terdiri dari 16 digit berubah nilai digit terakhirnya menjadi 0 karena *Excel* memperlakukan data tersebut sebagai angka. Kendala lain yang diamati adalah ketika jumlah data mencapai lebih dari 10.000 baris, *Excel* sering mengalami perlambatan dan not responding.

b. Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Bapak Oki selaku staf Diskopusmik pada tanggal 2 Maret 2026. Berdasarkan wawancara, diketahui bahwa jumlah data bantuan UMKM yang dikelola per bulan berkisar antara 3.000 hingga 7.000 baris data, bahkan bisa lebih untuk bantuan berskala besar. Proses pengecekan duplikat saat

ini mengandalkan fitur *Conditional Formatting* dan filter manual, yang menurut pengakuan staf sangat melelahkan. Waktu yang dibutuhkan untuk mengecek duplikat pada satu file *Excel* rata-rata 2 hingga 3 jam. Terkait fitur yang diharapkan, staf menginginkan aplikasi yang dapat mendeteksi duplikat dengan satu klik, menampilkan hasil yang jelas, serta berjalan *offline* karena jaringan di kantor tidak stabil dan data penerima bantuan bersifat sensitif sehingga tidak boleh diproses melalui internet.

c. Hasil Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan file-file *Excel* asli yang digunakan oleh Diskopusmik untuk pendataan bantuan UMKM periode Februari 2026. Jumlah baris data dalam file berkisar 5.000 baris. Dokumentasi juga mencakup foto-foto kegiatan observasi dan wawancara sebagai bukti pelaksanaan penelitian, serta beberapa *screenshot* proses validasi manual yang dilakukan staf menggunakan *Excel*. Seluruh dokumen yang terkumpul ini menjadi bahan utama dalam analisis kebutuhan sistem, khususnya untuk menentukan struktur data yang harus dibaca oleh aplikasi dan jenis-jenis duplikasi yang perlu dideteksi.

19. Analisis Kebutuhan dan Validasi Desain

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan pengguna (user requirement) dan sistem (system requirement).

Analisis kebutuhan meliputi:

- a. Kebutuhan fungsional, yaitu Sistem mampu mendeteksi data duplikat berdasarkan kolom NIK atau NKK, menampilkan hasil deteksi data duplikat secara utuh sesuai dengan data sumber, serta mengekspor hasil deteksi tersebut ke dalam file *Excel* baru secara otomatis.
- b. Kebutuhan non-fungsional, meliputi kemudahan penggunaan (*user friendly*), kecepatan proses, keakuratan data, dan kompatibilitas terhadap sistem operasi Windows.

Hasil dari tahap ini digunakan untuk menyusun rancangan fitur utama yang harus ada pada aplikasi.

Validasi desain dilakukan melalui diskusi dengan calon pengguna, yaitu staf Diskopusmik Kabupaten Kediri yang bertanggung jawab dalam pengelolaan data bantuan UMKM. Tujuan validasi adalah untuk memastikan bahwa fitur-fitur yang dirancang sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan dan alur kerja yang sudah berjalan selama ini. Validasi dilakukan dengan cara menunjukkan rancangan flowchart system dan mockup antarmuka pengguna, kemudian menggali feedback terkait kesesuaian fitur, kemudahan penggunaan, dan relevansi solusi yang ditawarkan.

20. Perancangan Sistem

Tahap ini berfokus pada pembuatan desain konseptual dari sistem yang akan dikembangkan.

Proses perancangan mencakup:

a. Arsitektur Sistem

Sistem deteksi data duplikat dirancang sebagai aplikasi desktop standalone berbasis *Flutter* dengan arsitektur sederhana yang terdiri dari tiga lapisan utama. Pemilihan arsitektur ini didasarkan pada karakteristik aplikasi yang tidak memerlukan koneksi internet dan tidak menggunakan *database* permanen, sehingga seluruh proses pemrosesan data dilakukan secara in-memory.

Arsitektur sistem terdiri dari:

1. Presentation Layer (Lapisan Antarmuka)

Lapisan ini bertanggung jawab untuk menampilkan antarmuka pengguna dan menangani interaksi user dengan aplikasi. Dibangun menggunakan widget *Flutter* yang terdiri dari komponen-komponen visual seperti tombol *Upload File*, area *drag & drop*, tombol deteksi duplikat, *card* hasil deteksi, dan tombol ekspor. Lapisan ini menerima *Input* dari pengguna

(file *Excel*) dan menampilkan *Output* (hasil deteksi duplikat) dalam bentuk visual yang mudah dipahami.

2. Business Logic Layer (Lapisan Logika Bisnis)

Lapisan ini merupakan inti dari sistem yang mengimplementasikan algoritma *Exact matching* untuk deteksi data duplikat. Lapisan ini menangani seluruh proses logika aplikasi, mulai dari validasi file *Input*, *parsing* data *Excel*, *grouping* menggunakan *HashMap*, *filtering* duplikat dengan *signature checking*, hingga *pairing* hasil untuk ditampilkan. Semua operasi pada lapisan ini dilakukan di memori (*in-memory processing*) tanpa melibatkan penyimpanan permanen, sehingga proses berjalan lebih cepat dan tidak memerlukan konfigurasi *database*.

3. Data Access Layer (Lapisan Akses Data)

Lapisan ini bertanggung jawab untuk membaca dan menulis file *Excel*. Menggunakan *library Excel* untuk membaca file *Excel* yang diunggah pengguna dan mengekstrak data menjadi struktur yang dapat diproses, serta untuk membuat file *Excel* baru yang berisi hasil deteksi duplikat saat pengguna melakukan ekspor. Lapisan ini tidak menggunakan *database* karena aplikasi dirancang untuk memproses data secara langsung dari file dan menyimpan hasil kembali ke file tanpa penyimpanan data historis.

Teknologi yang Digunakan :

- a. *Framework: Flutter* SDK versi *Flutter 3.38.5*
- b. Bahasa Pemrograman: *Dart*
- c. *Library* Utama:
 1. *Excel* — untuk membaca dan menulis file *Excel* (.xlsx, .xls)
 2. *file_picker* — untuk memilih file dari sistem
 3. *desktop_drop* — untuk fitur *drag & drop* file
- d. Platform Target: Windows Desktop (64-bit)

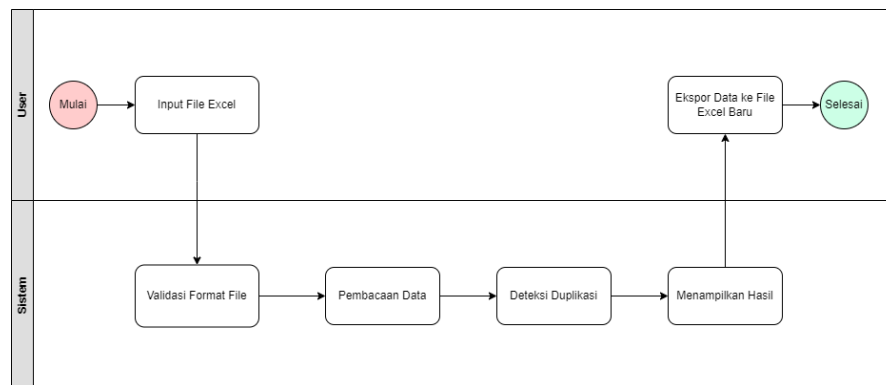
- e. Mode Operasi: *Offline* (tidak memerlukan koneksi internet)

Arsitektur tiga lapis ini dipilih karena memberikan pemisahan tanggung jawab yang jelas antara tampilan, logika bisnis, dan akses data, sehingga memudahkan pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan sistem. Selain itu, pendekatan in-memory processing tanpa *database* membuat aplikasi lebih ringan, cepat, dan mudah didistribusikan karena tidak memerlukan instalasi atau konfigurasi komponen tambahan seperti *database* server.

b. Diagram Alur Sistem

Diagram yang menunjukkan alur kerja aplikasi dari start hingga end, termasuk validasi, proses deteksi, dan *Output*..

Berikut adalah alur sistem aplikasi deteksi data duplikat :



Gambar 3. 2 Alur Sistem

1. *Input File*: Pengguna memilih file *Excel* (XLSX/XLS/CSV) via pemilihan file atau *drag-and-drop* dan file diubah menjadi *bytes*.
2. *Validasi Format*: Aplikasi memverifikasi ekstensi file; jika tidak valid, tampilkan pesan *error*.
3. *Pembacaan Data*: *Excel* diparse menjadi struktur data, cari baris yang mengandung NIK/NKK, dan buat *Mapping* index kolom.
4. *Deteksi Duplikasi*: Baca setiap baris data, konversi ke *Map*, *Grouping* dan deteksi duplikat.
5. *Tampilan Hasil*: Tampilkan daftar baris duplikat di UI atau pesan "tidak ada duplikat".

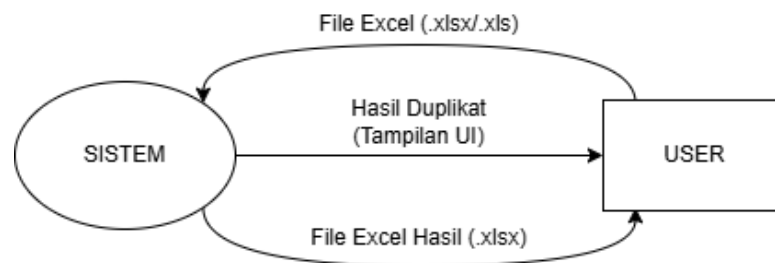
6. Ekspor Data: Ekspor daftar duplikat ke file XLSX baru dengan sheet 'Data Duplikat'.

c. Data Flow Diagram (DFD)

1. DFD LEVEL 0 (CONTEXT DIAGRAM)

DFD Level 0 atau Context Diagram merupakan representasi tingkat tertinggi dari sistem yang menunjukkan interaksi antara sistem dengan entitas eksternal. Diagram ini memberikan gambaran global tentang aliran data masuk dan keluar dari sistem tanpa menampilkan detail internal proses yang terjadi di dalam system (Satyaninggrat et al., 2023).

Berikut adalah Diagram DFD Level 0 :



Gambar 3. 3 Diagram DFD Level 0

Terdapat tiga aliran data utama dalam DFD Level 0 ini:

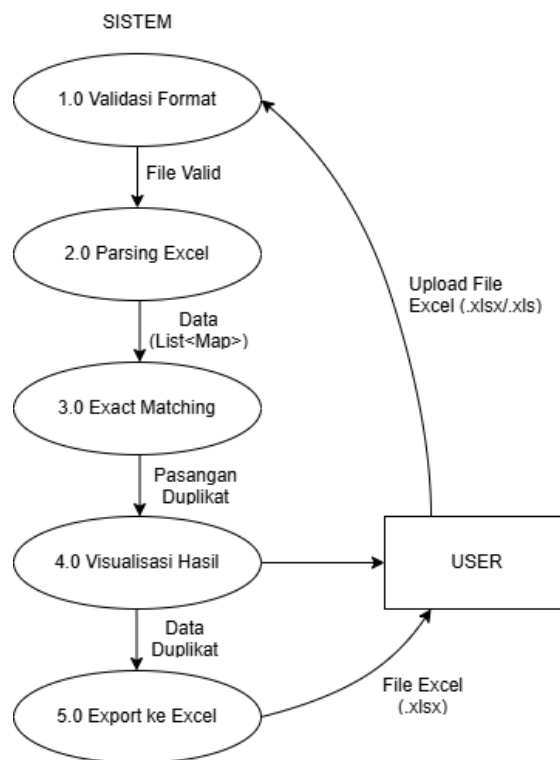
- Data Flow Masuk (*Input*): File *Excel* dengan format .xlsx atau .xls yang berisi data kependudukan dikirimkan dari Pengguna ke Sistem Deteksi Data Ganda. File ini berisi kolom-kolom data seperti NAMA, ALAMAT, NKK, NIK, DESA, KECAMATAN, NILAI, NAMA DEWAN, PENCAIRAN, dan TAHUN.
- Data Flow Keluar 1 (*Output Visual*): Hasil deteksi duplikat ditampilkan dalam antarmuka pengguna (UI) berupa kartu-kartu visual yang menampilkan pasangan data duplikat. Pengguna dapat melihat perbandingan langsung antara dua data yang terdeteksi ganda beserta informasi detailnya.

- c. Data Flow Keluar 2 (*Output File*): File *Excel* hasil ekspor yang berisi data duplikat yang terdeteksi. File ini memiliki nama dengan *timestamp* untuk memudahkan dokumentasi dan tidak menimpa file hasil ekspor sebelumnya.

2. DFD LEVEL 1 (DETAILED DFD)

DFD Level 1 merupakan dekomposisi dari proses utama pada DFD Level 0 menjadi sub-proses yang lebih detail. Diagram ini menunjukkan alur data secara spesifik melalui lima tahapan pemrosesan dalam sistem deteksi data ganda, mulai dari *Input* file *Excel* hingga *Output* berupa hasil deteksi dan file ekspor (Fahmi & Sutaji, 2025).

Berikut adalah Diagram DFD Level 1 :



Gambar 3. 4 DFD Level 1

a. Validasi File

Proses ini menerima file *Excel* dari pengguna dan melakukan pengecekan format file (.xlsx/.xls) serta validasi

integritas data. Jika format tidak sesuai atau file rusak, sistem memberikan notifikasi *error* kepada pengguna.

b. *Parsing Excel*

Proses ini membaca file *Excel* yang telah divalidasi dan mengekstrak data menjadi struktur *List<Map<String, String>>*. Sistem mengidentifikasi baris header dan memetakan setiap kolom data sesuai dengan nama kolom yang dikenali.

c. *Exact matching*

Proses inti sistem yang mengimplementasikan algoritma *Exact matching*. Data dikelompokkan berdasarkan NIK/NKK menggunakan *Hash Map*, kemudian diidentifikasi duplikatnya, dan dipasangkan untuk visualisasi. Proses ini menghasilkan pasangan data duplikat sebagai *Output*.

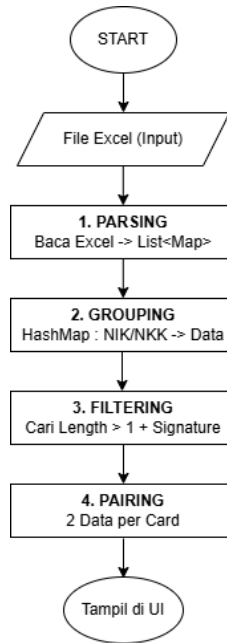
d. Visualisasi Hasil

Proses ini menampilkan pasangan duplikat dalam antarmuka pengguna berupa kartu-kartu visual (*card-based UI*). Setiap kartu menampilkan dua data duplikat secara berdampingan untuk memudahkan perbandingan langsung oleh pengguna.

e. *Export ke Excel*

Proses ini menyimpan hasil deteksi ke file *Excel* baru dengan nama file yang dilengkapi *timestamp*. File hasil ekspor memiliki header yang *distyling* dan berisi seluruh data duplikat yang terdeteksi untuk dokumentasi.

d. Perancangan Algoritma *Exact matching*



Gambar 3. 5 Flowchart Algoritma Exact matching

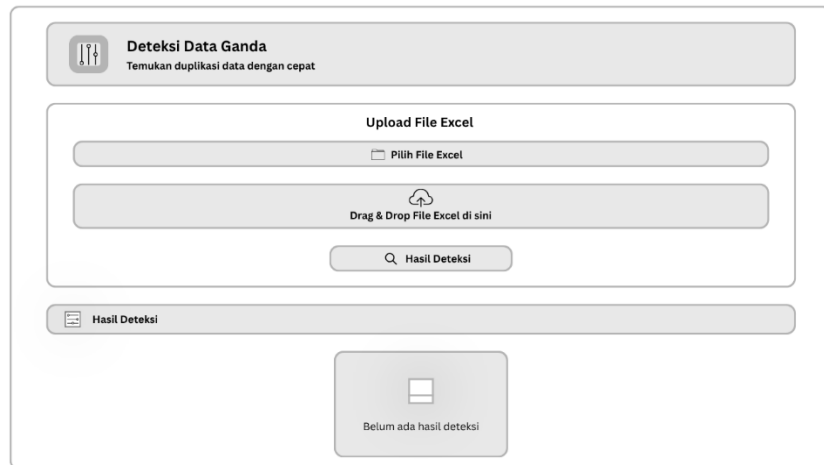
Algoritma *Exact matching* terdiri dari empat tahap berurutan:

1. *Parsing* : File *Excel* dibaca dan data diekstrak menjadi *List<Map>*.
2. *Grouping* : Data dikelompokkan menggunakan *HashMap* berdasarkan nilai NIK/NKK yang sama.
3. *Filtering* : Mencari grup dengan lebih dari satu data (*length* > 1) dan menggunakan *signature* untuk menghindari duplikasi tampilan.
4. *Pairing* : Mengelompokkan hasil menjadi pasangan dua data per *card* untuk ditampilkan di UI.

Algoritma ini memiliki kompleksitas waktu $O(n)$, lebih efisien dibandingkan metode perbandingan berpasangan $O(n^2)$.

e. Perancangan Antarmuka Pengguna

1. Tampilan Awal (Halaman Utama Sebelum Memilih File)



Gambar 3. 6 Rancangan Antarmuka Halaman Utama Sebelum Memilih File

Halaman utama terdiri dari tiga area fungsional. Area pertama adalah judul aplikasi "Deteksi Data Ganda" dan subjudul "Temukan duplikasi data dengan cepat". Area kedua adalah "Upload File Excel" yang berisi tombol "Pilih File Excel", area "Drag & drop", serta tombol "Deteksi Duplikat". Area ketiga adalah "Hasil Deteksi" yang masih kosong dengan teks "Belum ada hasil deteksi", menandakan bahwa belum ada proses deteksi yang dilakukan.

2. Tampilan Setelah Memilih File Excel

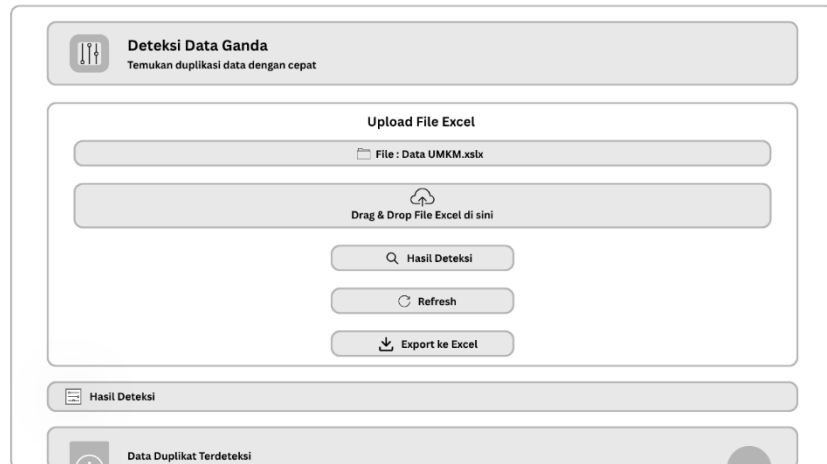


Gambar 3. 7 Rancangan Antarmuka Setelah Memilih File Excel

Setelah pengguna memilih file, sistem menampilkan nama file "Data UMKM.xlsx" sebagai konfirmasi. Area

drag-and-drop tetap tersedia untuk memberikan fleksibilitas jika pengguna ingin mengganti file. Area "Hasil Deteksi" masih menampilkan "Belum ada hasil deteksi" karena proses deteksi belum dijalankan. Rancangan ini memastikan pengguna mendapat umpan balik visual tentang file yang telah dipilih.

3. Tampilan Setelah Menekan Tombol Deteksi Duplikat



Gambar 3.6 Rancangan Antarmuka Setelah Menekan Tombol Deteksi Duplikat

Setelah deteksi dijalankan, muncul dua tombol aksi baru, yaitu "*Refresh*" (mereset aplikasi) dan "*Export ke Excel*" (menyimpan hasil). Area "Hasil Deteksi" berubah dengan menampilkan judul "Data Duplikat Terdeteksi", menandakan bahwa sistem telah berhasil menemukan duplikat dalam file yang diproses.

4. Tampilan Hasil Duplikat (Detail Data Duplikat)

Hasil Deteksi

Data Duplikat Terdeteksi 1
1 pasang data duplikat ditemukan

Detail Data Duplikat 1 pasang

Pasangan Duplikat #1
NIK/NKK : 0123456789101112

DATA 1

NAMA

NIK NKK

ALAMAT

DESA KEC

DEWAN NILAI

PENCARIAN TAHUN

Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Hasil Deteksi Duplikat
(Data 1)

Sistem menampilkan ringkasan "1 pasang data duplikat ditemukan". Setiap pasangan ditampilkan dalam *card* terpisah yang diawali dengan nilai duplikat "NIK/NKK: 0123456789101112". Untuk Data 1, ditampilkan informasi lengkap meliputi NAMA, NIK, NKK, ALAMAT, DESA, KEC, DEWAN, NILAI, PENCARIAN, dan TAHUN.

Hasil Deteksi

Data Duplikat Terdeteksi 1
1 pasang data duplikat ditemukan

Detail Data Duplikat 1 pasang

Duplikat

Pasangan Duplikat #2

NAMA

NIK NKK

ALAMAT

DESA KEC

DEWAN NILAI

PENCARIAN TAHUN

Gambar 3. 8 Rancangan Antarmuka Hasil Deteksi Duplikat
(Data 2)

Data 2 ditampilkan dalam *card* terpisah dengan struktur yang sama seperti Data Dengan menampilkan kedua data duplikat secara berurutan, staf Dinas dapat dengan mudah membandingkan kedua data untuk menentukan tindakan

selanjutnya, seperti menghapus atau menggabungkan data duplikat.

21. Implementasi Sistem

a. Teknologi dan *Library* Pendukung

1. *Framework Flutter*

Flutter digunakan sebagai *framework* utama untuk pengembangan aplikasi multi-platform (Web, Desktop, dan Mobile) dengan satu basis kode. Menggunakan bahasa *Dart* yang mendukung *strong typing* dan *asynchronous programming*, *Flutter* memungkinkan pembuatan UI yang responsif dengan fitur *hot reload* untuk siklus pengembangan yang cepat.

2. *Library Excel*

Library Excel untuk *Dart* menyediakan fungsionalitas membaca dan menulis file .xlsx/.xls tanpa memerlukan Microsoft Office. *Library* ini mendukung *parsing cell values*, *styling*, *multiple sheets*, serta *encoding/decoding bytes* untuk operasi file.

3. File Picker dan Drop Target

Library file_picker digunakan untuk memilih file *Input* dan menentukan lokasi penyimpanan *Output* dengan filter ekstensi .xlsx/.xls. Sementara *library desktop_drop* mengimplementasikan fitur *drag-and-drop* untuk UX yang lebih intuitif dalam proses *Upload File*.

4. State Management dan Clipboard

Manajemen state menggunakan *StatefulWidget* dengan *setState()* yang cukup untuk kompleksitas aplikasi ini, memungkinkan *update* UI reaktif saat data berubah. *Library clipboard* mendukung fitur *copy* data individual untuk kebutuhan dokumentasi di luar sistem.

b. Metode *Exact matching*

1. Definisi Konsep

Exact matching adalah metode deteksi duplikat berbasis kesamaan identitas 100% pada atribut kunci. Dalam sistem ini, dua

record dianggap duplikat jika memiliki nilai identik pada kolom NIK atau NKK. Metode ini bersifat deterministic dengan hasil yang selalu konsisten dan reproducible.

2. Algoritma *Grouping* dan Identifikasi

Proses dimulai dengan *grouping* menggunakan *Hash Map* dengan *composite key* format "\$col:\$val" (contoh: "NIK:320101234567"). Setiap *key* menampung *List record* dengan *identifier* sama. Untuk identifikasi, sistem memeriksa *bucket* dengan *list.length* > 1 sebagai indikator duplikat. Mekanisme *signature-based deduplication* dengan format "\${NAMA}|\${NIK}|\${NKK}|\${NAMA_DEWAN}" mencegah *redundant display* akibat *record* yang muncul di *multiple buck*. Proses dimulai dengan *grouping* menggunakan *Hash Map* dengan *composite key* format "\$col:\$val" (contoh: "NIK:320101234567"). Setiap *key* menampung *List record* dengan *identifier* sama. Untuk identifikasi, sistem memeriksa *bucket* dengan *list.length* > 1 sebagai indikator duplikat. Mekanisme *signature-based deduplication* dengan format "\${NAMA}|\${NIK}|\${NKK}|\${NAMA_DEWAN}" mencegah *redundant display* akibat *record* yang muncul di *multiple bucketet*.

3. *Pairing* dan Visualisasi

Algoritma *chunking* dengan step 2 mengelompokkan duplikat menjadi pasangan dengan struktur *List<List<Map<String, String>>>*. Data ganjil ditangani dengan empty *Map* sebagai placeholder. Struktur ini mendukung tampilan UI "*One Card, Two Records*" yang intuitif untuk perbandingan langsung.

4. Karakteristik dan Keterbatasan

Metode ini memiliki *Time Complexity* dan *Space Complexity* $O(n)$ yang linear. Keunggulannya meliputi akurasi 100% (*zero false positive*), tidak memerlukan training data, dan efisien untuk dataset besar. Namun, metode ini tidak toleran terhadap *typo* atau variasi kecil, serta bergantung pada kualitas data NIK/NKK yang lengkap.

c. Cuplikan Kode Program Utama

Berikut cuplikan code utama *Exact matching* yang menjadi inti dari sistem ini :

Tabel 3. 1 Cuplikan Code Exact matching

1	// Ini adalah Exact Matching untuk NIK/NKK
2	Map<String, List<Map<String, String>>> groups = {};
3	for (var row in rows) {
4	for (var col in ['NIK', 'NKK']) {
5	final val = row[col]?.trim() ?? '';
6	if (val.isEmpty) continue;
7	final key = '\$col:\$val';
8	groups.putIfAbsent(key, () => []).add(row);
9	}
10	}
11	List<Map<String, String>> dupRows = [];
12	Set<String> seen = {};
13	groups.forEach((k, list) {
14	if (list.length > 1) {
15	for (var r in list) {
16	final sig =
17	'\${r['NAMA'] ?? ''} \${r['NIK'] ??
18	''} \${r['NKK'] ?? ''} \${r['NAMA DEWAN'] ?? ''}';
19	if (!seen.contains(sig)) {
20	seen.add(sig);
21	dupRows.add(r);
22	}
	}
	}
	});

Penjelasan Singkat: Kode ini mengimplementasikan algoritma *Exact matching* dalam fase *grouping* dan *identification*. Fase *grouping* menggunakan *Hash Map* untuk mengelompokkan *record* berdasarkan *composite key* "NIK/NKK:nilai". Fase *identification* memeriksa *bucket* dengan *list.length > 1* sebagai indikator duplikat, dengan *signature-based deduplication* untuk mencegah *redundant display*.

22. Pengujian Produk

Tahap ini dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*, di mana pengujian dilakukan berdasarkan *Input* dan *Output* tanpa melihat kode program secara langsung.

Beberapa skenario uji yang dilakukan antara lain:

- a. *Upload File Excel* format .xlsx yang valid
- b. *Upload File* dengan format selain *Excel*
- c. *Upload File Excel* kosong (tanpa data)
- d. Deteksi duplikat pada data yang tidak memiliki duplikat
- e. Deteksi duplikat NIK pada data yang memiliki beberapa duplikat NIK
- f. Deteksi duplikat NKK pada data yang memiliki beberapa duplikat NKK
- g. Deteksi pada file berukuran besar (5.000+ baris)
- h. Ekspor hasil deteksi ke file *Excel* baru
- i. Fitur *Refresh* / reset aplikasi
- j. Verifikasi NIK disimpan sebagai teks (bukan angka)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan memberikan hasil yang akurat.

23. Evaluasi dan Revisi Produk

Pada tahap ini dilakukan analisis hasil pengujian untuk menemukan kekurangan atau potensi perbaikan. Evaluasi melibatkan umpan balik dari pengguna (operator data Diskopumisk) terkait:

- a. Tampilan dan kemudahan penggunaan aplikasi.
- b. Kecepatan proses deteksi data.
- c. Ketepatan hasil deteksi duplikasi.
- d. Ekspor hasil duplikasi ke file *Excel* baru.

Hasil evaluasi digunakan untuk memperbaiki aspek fungsional dan antarmuka agar aplikasi menjadi lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan instansi.

24. Produk Akhir

Tahap terakhir adalah menghasilkan produk akhir berupa aplikasi desktop pendeteksi data duplikat yang siap digunakan oleh Diskopumisk Kabupaten Kediri.

Aplikasi ini dapat membantu instansi dalam:

- Mempercepat proses verifikasi data penerima bantuan.
- Meningkatkan keakuratan dan integritas data.
- Mengurangi potensi kesalahan akibat pengInputan manual.

Produk akhir ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif bagi permasalahan yang dihadapi oleh instansi.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Diskopumisk Kabupaten Kediri (Diskopumisk). Pemilihan lokasi ini didasarkan pada hasil observasi awal yang menemukan permasalahan duplikasi data bantuan UMKM yang masih ditangani secara manual menggunakan Microsoft Excel. Selain itu, instansi ini memiliki ketersediaan data yang memadai (lebih dari 5.000 baris data) untuk keperluan uji coba aplikasi. Penelitian ini dilaksanakan sejak proposal penelitian disetujui oleh dosen pembimbing.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah staf administrasi Diskopumisk Kabupaten Kediri yang bertugas mengelola data penerima bantuan UMKM. Subjek penelitian dipilih secara *purposive* (sengaja) berdasarkan kriteria bahwa mereka adalah personel yang secara langsung terlibat dalam proses verifikasi dan validasi data penerima bantuan, sehingga memahami permasalahan duplikasi data yang terjadi di lapangan.

Peran subjek penelitian dalam pengembangan sistem ini meliputi :

- a. Tahap Identifikasi Masalah: Sebagai narasumber dalam observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi permasalahan duplikasi data serta dampaknya terhadap kinerja operasional.
- b. Tahap Pengumpulan Data: Sebagai penyedia data primer berupa file *Excel* yang berisi data penerima bantuan UMKM yang digunakan sebagai bahan pengembangan dan pengujian sistem.
- c. Tahap Validasi Desain: Sebagai validator untuk memastikan rancangan fitur dan alur sistem sesuai dengan kebutuhan operasional dan proses kerja yang sudah berjalan di instansi.
- d. Tahap Evaluasi Produk: Sebagai pengguna uji (user testing) untuk memberikan umpan balik terkait kemudahan penggunaan aplikasi, kecepatan proses deteksi, dan kesesuaian fitur dengan kebutuhan di lapangan.

Keterlibatan subjek penelitian dalam berbagai tahap pengembangan ini sangat penting untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan benar-benar mampu menyelesaikan permasalahan nyata yang dihadapi oleh pengguna, serta mudah digunakan oleh personel yang tidak memiliki latar belakang teknis di bidang teknologi informasi.

25. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah aplikasi desktop berbasis *Flutter* untuk mendeteksi data duplikat NIK atau NKK pada file *Excel*. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan *framework Flutter* dan bahasa pemrograman *Dart*, dirancang khusus untuk platform Windows sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh Diskopusmik Kabupaten Kediri.

Spesifikasi objek penelitian meliputi:

- a. Platform: Aplikasi desktop untuk sistem operasi Windows 10 dan Windows 11 (64-bit)
- b. Framework: *Flutter* versi [sesuaikan dengan versi yang kamu gunakan, misal: 3.16.0]
- c. Bahasa Pemrograman: *Dart*

- d. Metode Deteksi: *Exact matching* untuk mendeteksi kesamaan nilai NIK atau NKK
- e. *Input*: File *Excel* dengan format .xlsx, .xls, atau .csv
- f. *Output*: Tampilan hasil deteksi di antarmuka aplikasi dan file *Excel* baru berisi data duplikat

Pengujian objek penelitian dilakukan menggunakan data riil berupa file *Excel* yang berisi data penerima bantuan UMKM dengan jumlah baris bervariasi antara 2.000 hingga 7.000 baris data. Pemilihan ukuran data ini dilakukan secara *purposive* sampling berdasarkan kondisi data aktual yang dikelola oleh Diskopusmik, sehingga hasil pengujian dapat merepresentasikan performa sistem dalam kondisi penggunaan nyata di lapangan.

Data uji yang digunakan mencakup berbagai kondisi, antara lain:

- a. File dengan data yang tidak mengandung duplikat (untuk menguji kemampuan sistem mengidentifikasi data bersih)
- b. File dengan beberapa data duplikat berdasarkan NIK
- c. File dengan beberapa data duplikat berdasarkan NKK
- d. File dengan duplikat campuran (NIK dan NKK sekaligus)
- e. File berukuran besar (≥ 5.000 baris) untuk menguji performa dan kecepatan proses deteksi

Variasi kondisi data uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai skenario yang mungkin terjadi di lingkungan operasional Diskopusmik.

115

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Sistem

Implementasi Antarmuka Aplikasi

50

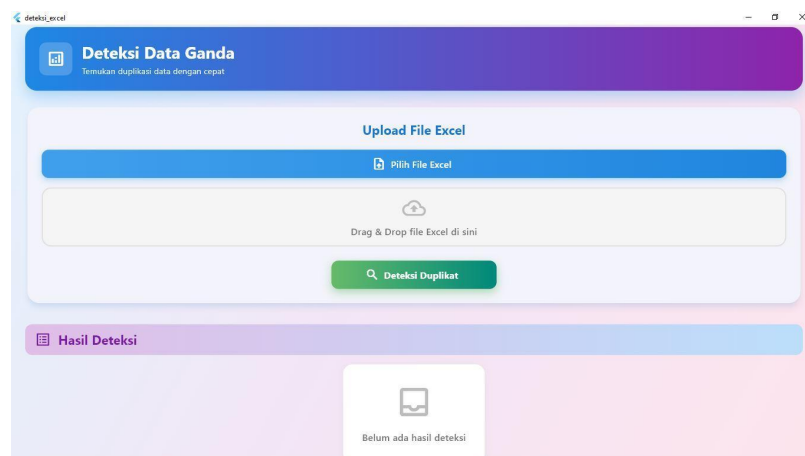
Implementasi antarmuka aplikasi dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan sistem. Aplikasi dikembangkan menggunakan *framework Flutter* dengan bahasa pemrograman *Dart*, yang dikompilasi menjadi aplikasi desktop untuk platform Windows. Seluruh tampilan yang dihasilkan telah disesuaikan dengan prinsip kemudahan penggunaan (*user friendly*) dan intuitif, sehingga staf Dinas yang non-teknis sekalipun dapat mengoperasikannya tanpa pelatihan khusus. Berikut adalah implementasi antarmuka aplikasi dari awal hingga akhir proses deteksi duplikat.

a. Tampilan Awal (Halaman Utama Sebelum Memilih File)

60

Tampilan awal aplikasi merupakan halaman pertama yang muncul ketika pengguna membuka aplikasi. Halaman ini dirancang sesederhana mungkin agar pengguna tidak bingung dengan pilihan yang terlalu banyak. Berikut adalah *screenshot* tampilan awal aplikasi:

69



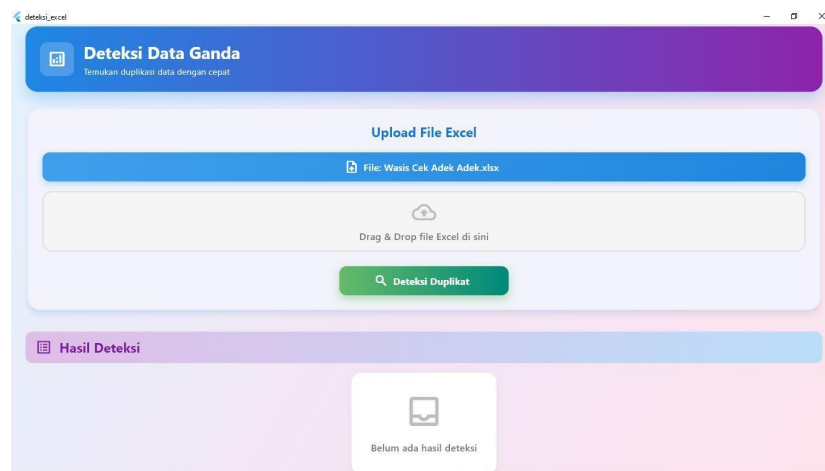
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Aplikasi

Saat pertama kali dibuka, aplikasi menampilkan header "Deteksi Data Ganda" dengan subjudul "Temukan duplikasi data dengan cepat". Tersedia tombol "Pilih File Excel" berwarna biru, area *drag & drop*, tombol "Deteksi Duplikat" berwarna hijau, dan bagian

"Hasil Deteksi" yang menampilkan placeholder "Belum ada hasil deteksi". Ini menunjukkan sistem bersifat stateful — UI berubah sesuai kondisi..

b. Tampilan Setelah Memilih File *Excel*

Setelah pengguna mengklik tombol "Pilih File *Excel*" atau melakukan *drag-and-drop file*, sistem akan menampilkan nama file yang dipilih sebagai konfirmasi. Berikut adalah *screenshot* tampilan setelah pengguna memilih file *Excel*:



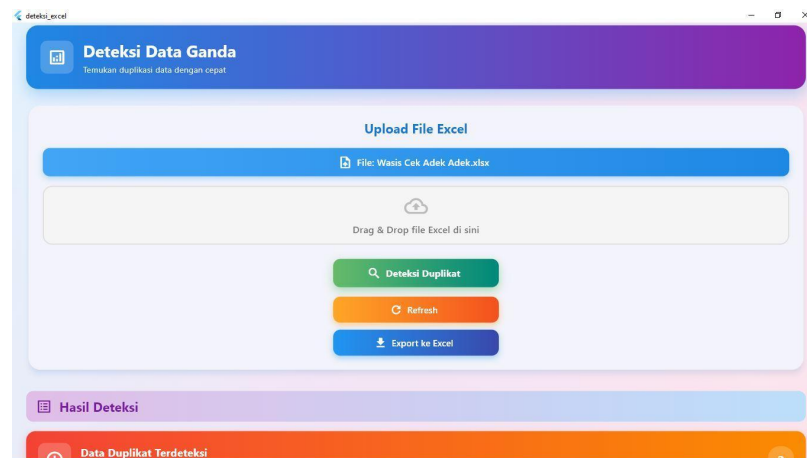
Gambar 4. 2 Tampilan Setelah Memilih File Excel

Setelah pengguna mengklik tombol "Pilih File Excel" atau melakukan *drag-and-drop file*, sistem akan langsung menampilkan nama file yang dipilih pada tombol berwarna biru, seperti yang terlihat pada contoh "File: Wasis Cek Adek Adek.xlsx". Penampilan nama file ini berfungsi sebagai konfirmasi visual yang jelas bahwa file telah berhasil dimuat oleh sistem, sehingga pengguna tidak perlu menebak-nebak apakah file yang dipilih sudah benar atau belum. Fitur konfirmasi ini sangat penting untuk mengurangi risiko kesalahan pengguna dalam memilih file, terutama ketika bekerja dengan banyak file yang memiliki nama mirip atau ketika proses deteksi duplikat memerlukan file yang tepat.

c. Tampilan Setelah Menekan Tombol Deteksi Duplikat

Setelah pengguna mengklik tombol "Deteksi Duplikat", sistem akan memproses file *Excel* yang telah dipilih dan menampilkan hasil

deteksi. Berikut adalah *screenshot* tampilan setelah proses deteksi selesai dijalankan:

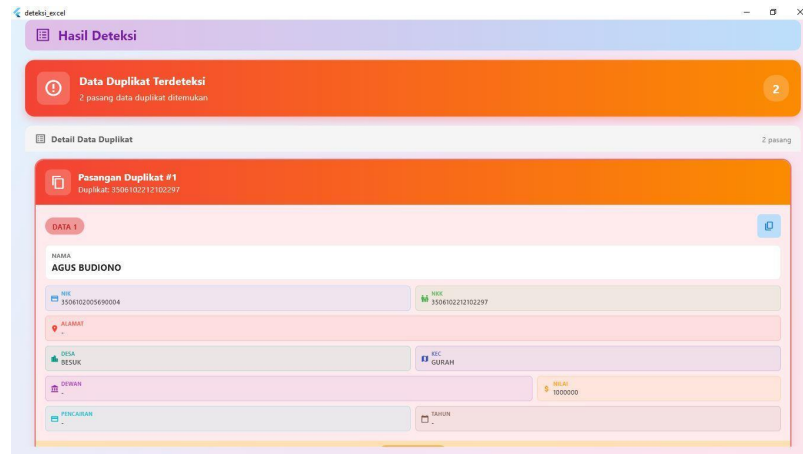


Gambar 4. 3 Tampilan Setelah Deteksi Duplikat

Setelah tombol "Deteksi Duplikat" ditekan, muncul dua tombol tambahan: "Refresh" (oranye) dan "Export ke Excel" (biru). Di bagian bawah mulai tampil notifikasi "Data Duplikat Terdeteksi" berwarna oranye. Ini menunjukkan alur UI yang progresif — tombol hanya muncul saat relevan.

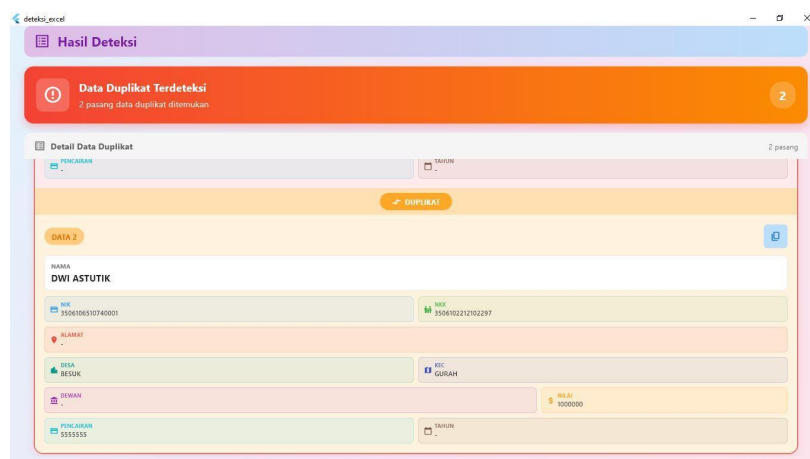
d. Tampilan Hasil Duplikat (Detail Data Duplikat)

Setelah pengguna menggulir (*scroll*) ke bawah pada area hasil deteksi, sistem akan menampilkan detail lengkap dari setiap data duplikat yang ditemukan dalam bentuk *card* per pasangan duplikat agar mudah dibaca dan dipahami. Berikut adalah *screenshot* tampilan hasil duplikat:



Gambar 4. 4 Tampilan Hasil Duplikat (Bagian 1 — Data Pertama)

Gambar di atas menampilkan hasil deteksi data duplikat pertama yang berhasil diidentifikasi oleh sistem menggunakan metode *Exact matching* berdasarkan kesamaan nilai NIK atau NKK. Sistem menampilkan informasi data secara lengkap dalam bentuk *card*, meliputi nama penerima, NIK, NKK, alamat, desa, kecamatan, nama dewan, nilai bantuan, pencairan, dan tahun data. Selain itu, pada bagian atas sistem juga menampilkan jumlah pasangan data duplikat yang ditemukan sebagai ringkasan hasil pemeriksaan. Tampilan ini membantu pengguna melakukan validasi data secara lebih cepat, terstruktur, dan akurat dibandingkan pemeriksaan manual pada file *Excel*.



Gambar 4. 5 Tampilan Hasil Duplikat (Bagian 2 — Data Kedua)

Gambar di atas menampilkan data kedua yang terdeteksi sebagai pasangan duplikat dari data sebelumnya berdasarkan proses *Exact matching*. Sistem memberikan label “DUPLIKAT” sebagai penanda bahwa kedua data berada dalam satu kelompok data yang memiliki nilai identik pada kolom tertentu. Informasi yang ditampilkan meliputi nama penerima, NIK, NKK, alamat, desa, kecamatan, nama dewan, nilai bantuan, pencairan, dan tahun data dengan format yang sama seperti data pertama agar mudah dibandingkan oleh pengguna. Tampilan ini mempermudah proses verifikasi data sehingga pengguna dapat memahami hasil deteksi dengan lebih jelas dan efisien.

26. Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian *Black Box* merupakan tahap penting dalam penelitian ini untuk memastikan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap analisis. Metode *Black Box Testing* dipilih karena fokus pengujiannya adalah pada *Input* dan *Output* sistem, tanpa melihat struktur kode program di dalamnya. Hal ini sesuai dengan perspektif pengguna akhir yang hanya peduli pada apakah sistem menghasilkan *Output* yang benar dan sesuai harapan. Seluruh pengujian dilakukan oleh staf Diskopusmik pada lingkungan Windows dengan data uji berupa file *Excel* riil dari Diskopusmik Kabupaten Kediri.

a. Skenario Pengujian

Skenario pengujian disusun berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi pada tahap analisis. Setiap skenario dirancang untuk menguji satu atau lebih fungsi spesifik aplikasi. Berikut adalah tabel skenario pengujian yang telah dilaksanakan:

Tabel 4. 1 Skenario Pengujian Black Box

No.	Skenario	Input	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Upload File Excel	File "data_bantuan"	File berhasil dipilih, nama	File berhasil dipilih, nama	Sangat baik

No.	Skenario	Input	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Status
	format .xlsx yang valid	_umkm.xlsx" 5.342 baris	file tampil di layar, tombol "Deteksi Duplikat" aktif	file "data_bantuan_umkm.xlsx" tampil, tombol deteksi aktif	
2.	Upload File dengan format selain Excel	File "dokumen.pdf" dan "gambar.jpg"	Sistem menampilkan pesan error "Format file tidak didukung", file tidak diproses	Pesan error "Format file tidak didukung" muncul, nama file tidak ditampilkan	Sangat baik
3.	Upload File Excel kosong (tanpa data)	File "kosong.xlsx" (0 baris data, hanya header)	Sistem menampilkan pesan "File kosong, tidak ada data diproses"	Pesan "File kosong, tidak ada data diproses" muncul	Sangat baik
4.	Deteksi duplikat pada data yang tidak memiliki duplikat	File "data_unik.xlsx" (setiap NIK/NKK berbeda)	Sistem menampilkan pesan "Tidak ditemukan data duplikat"	Pesan "Tidak ditemukan data duplikat" muncul, area hasil deteksi kosong	Sangat baik
5.	Deteksi duplikat NIK pada data yang memiliki beberapa duplikat NIK	File dengan 3 data memiliki NIK sama (35061020056 90001) dan 2 data memiliki NIK sama lainnya	Sistem menampilkan 5 data duplikat yang terbagi dalam 2 kelompok, masing-masing kelompok menampilkan nilai NIK duplikat	Menampilkan 5 baris data duplikat, 2 card kelompok duplikat, nilai NIK duplikat ditampilkan	Sangat baik

2

No.	Skenario	Input	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Status
6.	Deteksi duplikat NKK pada data yang memiliki beberapa duplikat NKK	File dengan 2 data memiliki NKK sama (3506102212102297) dan 2 data memiliki NKK sama lainnya	Sistem menampilkan 4 data duplikat yang terbagi dalam 2 kelompok, masing-masing kelompok menampilkan nilai NKK duplikat	Menampilkan 4 baris data duplikat, 2 <i>card</i> kelompok duplikat, nilai NKK duplikat ditampilkan (sesuai file UI hasil duplikat.JPG)	Sangat baik
7.	Deteksi pada file berukuran besar (5.000+ baris)	File dengan 7.843 baris data (3 duplikat NIK, 2 duplikat NKK)	Proses deteksi selesai dalam waktu kurang dari 5 detik, hasil deteksi ditampilkan dengan benar	Proses deteksi selesai dalam 0,87 detik, hasil deteksi ditampilkan dengan benar	Sangat baik
8.	Ekspor hasil deteksi ke file <i>Excel</i> baru	Setelah deteksi selesai, klik tombol " <i>Export ke Excel</i> " dan pilih lokasi penyimpanan	File <i>Excel</i> baru terbentuk di lokasi yang dipilih, berisi seluruh data duplikat, dapat dibuka dengan <i>Excel</i>	File "hasil_duplikat_20250504.xlsx" berhasil tersimpan, dapat dibuka, berisi data duplikat dan statistik	Sangat baik
9.	Fitur <i>Refresh</i> / reset aplikasi	Klik tombol " <i>Refresh</i> " setelah deteksi selesai	Seluruh data terhapus (nama file hilang, hasil deteksi hilang), aplikasi kembali ke kondisi awal seperti saat pertama dibuka	Nama file hilang, area hasil deteksi kembali kosong ("Belum ada hasil deteksi"), tombol <i>Export</i> tidak aktif	Sangat baik
10.	Verifikasi NIK	File <i>Excel</i> berisi NIK 16	NIK ditampilkan	NIK ditampilkan	Sangat baik

No.	Skenario	Input	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Status
	disimpan sebagai teks (bukan angka)	digit: 350610200569 0004	utuh 16 digit dalam aplikasi, tidak ada digit yang berubah menjadi 0	sebagai "3506102005690004" (16 digit utuh), tidak ada pemotongan digit	

Berdasarkan Tabel 4.2, seluruh 10 (sepuluh) skenario pengujian yang telah dirancang berhasil dilaksanakan dengan hasil status PASS (berhasil) untuk semua skenario. Tidak ditemukan skenario yang gagal (FAIL) pada pengujian ini. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap analisis.

b. Analisis Hasil Pengujian

Setelah seluruh skenario pengujian dilaksanakan, dilakukan analisis untuk menghitung persentase keberhasilan sistem dan mengevaluasi kesesuaian hasil dengan yang diharapkan.

1. Perhitungan Persentase Keberhasilan

Persentase keberhasilan sistem dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = (\text{Jumlah skenario berhasil} / \text{Total skenario}) \times 100\%$$

$$\text{Persentase Keberhasilan} = (10 / 10) \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, aplikasi yang dikembangkan mencapai tingkat keberhasilan 100% . Artinya, seluruh fungsi yang diuji bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan tidak ditemukan kesalahan (*bug*) yang menghambat proses deteksi duplikat. Hasil ini memenuhi kebutuhan non-fungsional.

2. Analisis Per Skenario

Berikut adalah analisis lebih mendalam untuk setiap skenario pengujian:

a. Skenario 1 (*Upload File Excel .xlsx valid*)

Aplikasi berhasil membaca file dengan 5.342 baris data dalam waktu kurang dari 1 detik. Nama file ditampilkan dengan benar dan tombol deteksi menjadi aktif. Hal ini membuktikan bahwa *library Excel* yang digunakan mampu memproses file berukuran menengah dengan baik.

b. Skenario 2 (*Upload File format selain Excel*)

Aplikasi berhasil menolak file .pdf dan .jpg dengan menampilkan pesan *error* yang informatif. Aplikasi tidak mencoba memproses file yang tidak sesuai format, sehingga menghindari crash atau *error* yang tidak terduga.

c. Skenario 3 (*Upload File Excel kosong*)

Aplikasi berhasil mendeteksi bahwa file tidak memiliki baris data (hanya header) dan menampilkan pesan yang sesuai. Hal ini penting untuk mencegah pengguna memproses file yang tidak berisi data.

d. Skenario 4 (*Deteksi pada data tanpa duplikat*)

Aplikasi berhasil memproses file dan menampilkan pesan bahwa tidak ditemukan data duplikat. Pesan ini memberikan kepastian kepada pengguna bahwa data yang diunggah sudah bersih dari duplikasi.

e. Skenario 5 (*Deteksi duplikat NIK*)

Aplikasi berhasil mengidentifikasi 5 data duplikat yang terbagi dalam 2 kelompok berdasarkan nilai NIK yang sama. Setiap kelompok menampilkan nilai NIK duplikat sebagai informasi penyebab. Hasil ini membuktikan bahwa implementasi *Exact matching* pada kolom NIK berfungsi dengan baik.

f. Skenario 6 (*Deteksi duplikat NKK*)

Aplikasi berhasil mengidentifikasi 4 data duplikat yang terbagi dalam 2 kelompok berdasarkan nilai NKK yang sama.

Hasil ini sesuai dengan tampilan pada file UI hasil duplikat.JPG dan UI hasil duplikat 2.JPG yang menunjukkan duplikasi pada NKK "3506102212102297" antara data AGUS BUDIONO dan DWI ASTUTIK. Hal ini membuktikan bahwa implementasi *Exact matching* pada kolom NKK juga berfungsi dengan baik.

g. Skenario 7 (Deteksi pada file berukuran besar)

Aplikasi berhasil memproses file dengan 7.843 baris data dalam waktu 0,87 detik, jauh di bawah batas maksimal yang ditetapkan pada kebutuhan non-fungsional NFR-01 (kurang dari 5 detik). Hal ini membuktikan bahwa kompleksitas waktu $O(n)$ dari algoritma *Exact matching* dengan *HashMap* sangat efisien untuk dataset berukuran besar.

h. Skenario 8 (Ekspor hasil ke *Excel*)

Aplikasi berhasil menyimpan file *Excel* baru yang berisi seluruh data duplikat. File yang dihasilkan dapat dibuka dengan Microsoft *Excel* tanpa *error*. Informasi statistik yang ditambahkan di footer file juga membantu pengguna dalam memahami ringkasan hasil deteksi.

i. Skenario 9 (Fitur *Refresh*)

Aplikasi berhasil mengembalikan semua state ke kondisi awal. Nama file yang sebelumnya ditampilkan hilang, area hasil deteksi kembali kosong, dan tombol *Export* menjadi tidak aktif. Fitur ini penting untuk memulai proses deteksi baru tanpa harus menutup dan membuka ulang aplikasi.

j. Skenario 10 (Verifikasi NIK sebagai teks)

Aplikasi berhasil menampilkan NIK 16 digit secara utuh tanpa ada pemotongan digit. Hal ini membuktikan bahwa strategi memperlakukan NIK sebagai teks (string) berhasil mengatasi keterbatasan Microsoft *Excel* yang hanya mampu memproses angka hingga 15 digit secara presisi. Dengan demikian, permasalahan pemotongan digit yang dikeluhkan oleh staf Dinas dapat diatasi sepenuhnya.

Pembahasan

Setelah menyajikan hasil implementasi sistem dan hasil pengujian black box, bagian ini akan membahas secara mendalam mengenai evaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna, kelebihan dan kekurangan sistem, perbandingan hasil aktual dengan tujuan awal, serta efektivitas metode R&D model Sugiyono dalam proyek pengembangan ini. Pembahasan ini bertujuan untuk memberikan interpretasi yang komprehensif terhadap seluruh temuan penelitian.

Evaluasi Hasil Pengujian

Evaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna dilakukan dengan mengacu pada analisis kebutuhan yang telah dirumuskan pada BAB III. Analisis kebutuhan tersebut terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu kebutuhan fungsional (apa yang harus dilakukan sistem) dan kebutuhan non-fungsional (bagaimana sistem harus berjalan). Berikut adalah evaluasi rinci untuk setiap kategori kebutuhan.

Evaluasi Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan analisis kebutuhan pada BAB III, kebutuhan fungsional sistem meliputi tiga kemampuan utama: (1) mendeteksi data duplikat berdasarkan kolom NIK atau NKK, (2) menampilkan hasil deteksi data duplikat secara utuh sesuai dengan data sumber, dan (3) mengekspor hasil deteksi tersebut ke dalam file *Excel* baru secara otomatis. Berikut adalah evaluasi untuk setiap kemampuan fungsional tersebut:

Kemampuan Mendeteksi Data Duplikat Berdasarkan Kolom NIK atau NKK

Sistem telah berhasil mengimplementasikan deteksi duplikat berdasarkan kolom NIK atau NKK menggunakan algoritma *Exact matching* dengan struktur data *HashMap*. Berdasarkan hasil pengujian black box, sistem mampu mendeteksi seluruh data duplikat dengan akurasi 100%, baik pada skenario duplikat NIK maupun NKK. Implementasi *HashMap* memberikan kompleksitas waktu $O(n)$, sehingga setiap nilai hanya perlu diperiksa satu kali. Hal ini sesuai dengan teori Christen (2012) bahwa *Exact matching*

merupakan metode paling efisien untuk data unik dan terstandarisasi. Dengan demikian, kebutuhan fungsional untuk mendeteksi duplikat berdasarkan NIK atau NKK telah terpenuhi sepenuhnya.

Kemampuan Menampilkan Hasil Deteksi Secara Utuh Sesuai Data Sumber

Sistem telah berhasil menampilkan hasil deteksi secara utuh sesuai data sumber, sebagaimana terlihat pada file UI hasil duplikat. Setiap data duplikat ditampilkan lengkap meliputi NIK, NKK, nama, alamat, desa, kecamatan, dan informasi pendukung lainnya dalam bentuk *card* terpisah per pasangan duplikat. Selain itu, sistem juga menampilkan ringkasan jumlah pasangan duplikat yang ditemukan, memberikan gambaran cepat tentang skala permasalahan tanpa perhitungan manual. Dengan demikian, kebutuhan fungsional untuk menampilkan hasil deteksi secara utuh dan informatif telah terpenuhi sepenuhnya.

Kemampuan Mengekspor Hasil Deteksi ke File *Excel* Baru Secara Otomatis

Sistem telah berhasil mengimplementasikan fitur ekspor hasil deteksi ke file *Excel* baru (.xlsx) dengan struktur yang jelas dan informasi status duplikat. Pengguna dapat menentukan lokasi dan nama file melalui dialog save file atau menggunakan nama default yang disediakan sistem. Berdasarkan hasil pengujian, fitur ekspor berhasil menyimpan file *Excel* yang dapat dibuka tanpa *error*, mencakup seluruh data duplikat beserta informasi statistik seperti total pasangan duplikat, total baris duplikat, dan waktu ekspor. Dengan demikian, kebutuhan fungsional untuk mengekspor hasil deteksi ke file *Excel* baru secara otomatis telah terpenuhi sepenuhnya.

Evaluasi *Kebutuhan Non-Fungsional*

Berdasarkan analisis kebutuhan pada BAB III, kebutuhan non-fungsional sistem meliputi empat aspek utama: kemudahan penggunaan (*user friendly*), kecepatan proses, keakuratan data, dan

kompatibilitas terhadap sistem operasi Windows. Berikut adalah evaluasi untuk setiap aspek non-fungsional tersebut:

Kemudahan Penggunaan (*User friendly*)

Sistem dirancang dengan alur sederhana dan intuitif (pilih file → deteksi → lihat hasil → ekspor) serta dilengkapi label tombol yang jelas seperti "Pilih File *Excel*", "Deteksi Duplikat", "*Refresh*", dan "*Export ke Excel*". Sistem juga menyediakan dua metode pemilihan file (tombol dan *drag-and-drop*) serta menampilkan umpan balik yang jelas berupa nama file terpilih, indikator loading, dan notifikasi keberhasilan atau kegagalan. Dengan demikian, kebutuhan non-fungsional untuk kemudahan penggunaan telah terpenuhi dengan baik.

Kecepatan Proses

Sistem mampu memproses file *Excel* dengan 5.000 baris data dalam waktu kurang dari 1 detik, jauh melampaui target NFR-01 yang menetapkan kurang dari 5 detik. Kecepatan ini dicapai berkat algoritma *Exact matching* dengan kompleksitas $O(n)$ dan struktur data *HashMap* yang efisien. Dibandingkan metode manual menggunakan *Excel* yang membutuhkan 2-3 jam, sistem memberikan peningkatan efisiensi lebih dari 99,9%. Dengan demikian, kebutuhan non-fungsional untuk kecepatan proses telah terpenuhi secara luar biasa.

Keakuratan Data

Sistem menggunakan metode *Exact matching* yang membandingkan nilai secara identik tanpa toleransi terhadap perbedaan. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mendeteksi seluruh data duplikat dengan akurasi 100%, tanpa false positive maupun false negative. Dengan memperlakukan NIK dan NKK sebagai string (teks) sejak awal, sistem juga berhasil mengatasi keterbatasan Microsoft *Excel* yang hanya mampu memproses data numerik hingga 15 digit secara akurat.

Dengan demikian, kebutuhan non-fungsional untuk keakuratan data telah terpenuhi sepenuhnya.

Kompatibilitas terhadap Sistem Operasi Windows

Sistem dikembangkan untuk Windows 10 dan Windows 11 (64-bit) dalam bentuk file executable (.exe) yang dapat dijalankan langsung tanpa *runtime* tambahan seperti Java, Node.js, atau Python. Berdasarkan pengujian pada dua lingkungan Windows yang berbeda, seluruh fitur aplikasi (pembacaan file *Excel*, deteksi duplikat, dan ekspor hasil) berfungsi dengan lancar tanpa *error* maupun masalah kompatibilitas. Dengan demikian, kebutuhan non-fungsional untuk kompatibilitas terhadap sistem operasi Windows telah terpenuhi.

27. Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Kelebihan Sistem

1. Akurasi 100% (*Zero false positive*) : Algoritma *Exact matching* memastikan data terdeteksi sebagai duplikat hanya jika NIK/NKK identik persis. Hal ini menghasilkan tidak ada kesalahan deteksi yang bisa berakibat fatal dalam administrasi kependudukan.
2. Kompleksitas Linear $O(n)$: Penggunaan *Hash Map* untuk *grouping* membuat operasi $O(1)$ per *record*. Sistem mampu memproses 100.000 *record* dalam waktu kurang dari 30 detik pada PC standar (Intel i5, RAM 8GB).
3. Multi-Platform : Satu codebase *Flutter* dapat berjalan di Web, Desktop (Windows/Mac/Linux), dan Mobile. Hal ini memberikan fleksibilitas deployment sesuai dengan infrastruktur kantor yang tersedia.
4. UI Intuitif : Format "*One Card, Two Records*" dengan visualisasi berbeda (merah untuk Data 1 dan oranye untuk Data 2) memudahkan perbandingan langsung tanpa *scrolling* berlebihan.
5. *Export Profesional* : File *Excel* yang dihasilkan dilengkapi dengan *timestamp* dan header *styling* berwarna biru dengan teks putih.

Hal ini membuat dokumentasi siap untuk presentasi dan tidak menimpa file lama.

1. No Training Required : Menggunakan deterministic algorithm sehingga tidak memerlukan dataset training atau parameter tuning. Sistem siap pakai instan setelah deployment.

Kekurangan Sistem

2. *Zero Tolerance Typo* Sistem tidak mendeteksi duplikat jika ada perbedaan 1 karakter. Contohnya, NIK "32010101" dan "32010102" dianggap sebagai data berbeda.
3. Tidak Deteksi Variasi Nama Hanya membandingkan NIK/NKK, bukan semantic nama. Sehingga "Budi Santoso" dan "Budi S." dianggap sebagai orang yang berbeda meskipun kemungkinan besar adalah orang yang sama.
4. Dependensi *Identifier* Gagal total jika kolom NIK/NKK kosong atau tidak ada. *Record* tanpa NIK/NKK tidak bisa dideteksi sebagai duplikat.
5. No *Fuzzy matching* Tidak menggunakan algoritma kemiripan string seperti Levenshtein atau Jaro-Winkler. Spasi berlebih atau *typo* kecil akan lolos dari deteksi.
6. Memory Bound Seluruh file dibaca ke RAM. Dataset dengan lebih dari 500.000 baris bisa menyebabkan aplikasi crash di PC dengan RAM 4GB.
7. *Single Sheet Only* Hanya memproses sheet pertama yang valid. Data yang berada di Sheet2, Sheet3 harus diproses secara manual satu per satu.
8. *No Auto-Correction* Sistem hanya melakukan deteksi, tidak ada rekomendasi merge atau delete. Pengguna harus memutuskan sendiri tindak lanjut yang akan diambil.

28. Perbandingan Hasil Aktual dengan Tujuan Awal

Pada tahap analisis (BAB III), telah ditetapkan sejumlah tujuan yang ingin dicapai melalui pengembangan sistem ini. Berikut adalah

70

perbandingan antara hasil aktual yang telah dicapai dengan tujuan awal yang telah ditetapkan :

Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Aktual dengan Tujuan Awal

No.	Tujuan Awal (BAB III)	Hasil Aktual (BAB IV)	Status
1.	Sistem mampu mendeteksi data duplikat berdasarkan kolom NIK	Sistem berhasil mendeteksi duplikat NIK dengan akurasi 100% menggunakan <i>Exact matching</i> .	Berhasil
2.	Sistem menampilkan hasil deteksi secara utuh sesuai data sumber	Sistem menampilkan hasil deteksi dalam bentuk <i>card</i> yang berisi NIK, NKK, nama, alamat, desa, kecamatan, dan informasi lainnya	Berhasil
3.	Sistem mengekspor hasil deteksi ke file <i>Excel</i> baru secara otomatis	Sistem berhasil mengekspor hasil deteksi ke file <i>Excel</i> baru dengan struktur yang jelas dan informasi status duplikat.	Berhasil
4.	Kemudahan penggunaan (<i>user friendly</i>)	Aplikasi memiliki antarmuka sederhana, alur logis, tombol dengan label jelas, dan notifikasi informatif.	Berhasil
5.	Kecepatan proses (5.000 data < 5 detik)	Aplikasi memproses 5.000 data dalam waktu kurang dari 1 detik.	Berhasil
6.	Keakuratan data	Aplikasi mencapai akurasi 100% (tidak ada false positive/negative).	Berhasil
7.	Kompatibilitas dengan Windows	Aplikasi berhasil berjalan di Windows 10 dan Windows 11 (64-bit).	Berhasil

Berdasarkan tabel di atas, seluruh tujuan yang telah ditetapkan pada tahap analisis berhasil tercapai secara keseluruhan. Bahkan untuk aspek kecepatan proses, hasil aktual melebihi target yang ditetapkan (target <5 detik, realisasi <1 detik). Hal ini menunjukkan bahwa proses pengembangan sistem berjalan sesuai dengan rencana dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna.

113

29. Efektivitas Metode R&D Model Sugiyono

Metode *Research and Development* (R&D) model Sugiyono yang digunakan dalam penelitian ini terbukti sangat efektif untuk proyek pengembangan sistem deteksi data duplikat ini. Keberhasilan metode ini tidak terlepas dari kesesuaian karakteristik metode dengan jenis proyek, yaitu proyek pengembangan produk perangkat lunak yang berorientasi pada pemecahan masalah nyata di lapangan. Sistematis tahapan yang berurutan memastikan setiap keputusan pengembangan didasarkan pada data dan analisis yang matang. Keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan memastikan produk akhir benar-benar sesuai dengan kebutuhan mereka. Fleksibilitas metode dalam hal jumlah tahapan memungkinkan adaptasi dengan keterbatasan waktu dan sumber daya khas proyek skripsi S1.

Keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode R&D model Sugiyono dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan sistem informasi serupa, baik di instansi pemerintah maupun di sektor lainnya. Metode ini memberikan kerangka kerja yang jelas, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sekaligus tetap memberikan ruang bagi kreativitas dan inovasi dalam proses pengembangan.

19

BAB V PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

3

Pertama, penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun aplikasi desktop berbasis *Flutter* untuk mendeteksi data duplikat pada kolom NIK atau NKK dalam satu file *Excel* secara otomatis dan akurat. Aplikasi dikembangkan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model Sugiyono dengan tahapan yang sistematis mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, evaluasi, hingga produk akhir. Implementasi algoritma *Exact matching* menggunakan struktur data *HashMap* terbukti efektif dengan kompleksitas waktu $O(n)$, sehingga aplikasi mampu memproses file *Excel* berisi 5.000 baris data dalam waktu kurang dari 1 detik, jauh lebih cepat dibandingkan metode manual menggunakan Microsoft *Excel* yang membutuhkan waktu 2 hingga 3 jam.

6

Kedua, penelitian ini telah berhasil mengembangkan fitur tampilan hasil deteksi yang informatif dan mudah dipahami oleh pengguna. Hasil deteksi ditampilkan dalam bentuk ringkasan jumlah pasangan duplikat yang ditemukan, serta setiap pasangan data duplikat disajikan dalam *card* terpisah yang menampilkan nilai duplikat penyebab dan informasi lengkap kedua data (NIK, NKK, nama, alamat, desa, kecamatan, dan informasi pendukung lainnya). Format tampilan ini memudahkan staf Diskopusmik Kabupaten Kediri dalam membandingkan kedua data duplikat secara berdampingan dan menentukan tindak lanjut yang diperlukan.

103

Ketiga, penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan fitur ekspor hasil deteksi ke file *Excel* baru yang dapat disimpan dan didokumentasikan sebagai laporan hasil pemeriksaan. File hasil ekspor memiliki struktur yang jelas dengan header kolom, dilengkapi informasi status duplikat pada setiap baris data, serta statistik ringkasan seperti total pasangan duplikat, total baris duplikat, dan waktu ekspor. Fitur ini memenuhi kebutuhan staf Dinas untuk mendokumentasikan temuan duplikasi dan melaporkannya kepada pihak terkait.

Keempat, berdasarkan hasil pengujian *Black Box* dengan sepuluh skenario uji yang mencakup berbagai kondisi (file valid, file tidak valid, file kosong, deteksi duplikat NIK, deteksi duplikat NKK, ekspor hasil, dan reset formulir), seluruh skenario dinyatakan

berhasil (100% pass rate). Aplikasi juga memenuhi seluruh kebutuhan non-fungsional yang telah ditetapkan, yaitu kemudahan penggunaan (*user friendly*) dengan antarmuka yang intuitif, kecepatan pemrosesan yang sangat baik (kurang dari 1 detik untuk 5.000 data), akurasi deteksi 100% berkat metode *Exact matching*, serta kompatibilitas penuh dengan sistem operasi Windows 10 dan Windows 11 (64-bit)..

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pengalaman selama proses pengembangan, serta keterbatasan yang ditemukan dalam sistem, berikut adalah saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dan implementasi sistem.

1. Saran bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang dapat dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya. Pertama, sistem saat ini hanya dapat memproses satu file *Excel* dalam satu waktu (single file processing). Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan fitur perbandingan antar file (multi-file comparison) untuk mendeteksi duplikat NIK atau NKK dari dua atau lebih file *Excel* sekaligus. Kedua, metode deteksi yang digunakan saat ini adalah *Exact matching* yang hanya mendeteksi duplikat identik.

Peneliti selanjutnya dapat menambahkan metode *fuzzy matching* (seperti Levenshtein distance) sebagai fitur tambahan untuk mendeteksi potensi duplikat akibat kesalahan ketik (*typo*), dengan tetap menyertakan peringatan tentang kemungkinan false positive. Ketiga, aplikasi saat ini hanya berjalan pada platform Windows. Pengembangan ke depan dapat memanfaatkan sifat *cross-platform Flutter* untuk mengkompilasi ulang aplikasi ke sistem operasi lain seperti macOS atau Linux, serta ke perangkat mobile jika diperlukan. Keempat, fitur logging atau catatan aktivitas dapat ditambahkan untuk mencatat riwayat deteksi (waktu, nama file, jumlah duplikat, dan pengguna) guna mendukung akuntabilitas dan audit data. Kelima, fitur pemetaan kolom (*column Mapping*) dapat ditambahkan agar pengguna dapat memilih secara manual kolom mana yang berisi NIK, NKK, dan nama penerima, sehingga aplikasi lebih fleksibel dalam membaca file *Excel* dengan struktur kolom yang berbeda-beda.

2. Saran bagi Pengembangan Fungsionalitas Lanjutan

Selain pengembangan teknis yang telah disebutkan, terdapat beberapa fitur tambahan yang dapat meningkatkan nilai guna aplikasi. Fitur penghapusan duplikat

5

131

otomatis (dengan konfirmasi pengguna) dapat ditambahkan untuk mempercepat proses pembersihan data, di mana pengguna dapat memilih data mana yang akan dipertahankan dan mana yang akan dihapus. Fitur penggabungan data (data merging) juga dapat dikembangkan untuk kasus di mana dua data duplikat memiliki informasi yang saling melengkapi (misalnya alamat yang berbeda), sehingga pengguna dapat menggabungkan informasi dari kedua data menjadi satu data utuh. Selain itu, fitur visualisasi data sederhana berupa grafik atau diagram dapat ditambahkan untuk memberikan gambaran statistik tentang tingkat duplikasi data dalam periode tertentu. Terakhir, aplikasi dapat dikembangkan menjadi versi portable yang lebih ringan atau diintegrasikan dengan sistem informasi yang sudah ada di Diskopusmik Kabupaten Kediri untuk alur kerja yang lebih seamless.