

## Implementasi Business Intelligence untuk Menganalisis Hasil Panen dan Produktivitas Padi di Indonesia Menggunakan Tableau

Ahmad Roshid, Fauzi Kurniawan, Intania Widyaningrum, Tasya Rizki Salsabilla, Firman Noor Hasan  
Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka  
Jl. Tanah Merdeka No.6, Pasar Rebo, Jakarta Timur Telp:021-8778.2739

Website: <https://ft.uhamka.ac.id/>, E-mail: [roshidahmad01@gmail.com](mailto:roshidahmad01@gmail.com), [kirigaya.kurniawan@gmail.com](mailto:kirigaya.kurniawan@gmail.com),  
[intansc29@gmail.com](mailto:intansc29@gmail.com), [trizkisalabilla@gmail.com](mailto:trizkisalabilla@gmail.com), [firman.noorhasan@uhamka.ac.id](mailto:firman.noorhasan@uhamka.ac.id)

### Abstrak

Indonesia adalah suatu negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja dibidang pertanian. Pertanian mempunyai peran penting di Indonesia dalam mengembangkan ekonomi lokal serta untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia. Hasil pertanian terbesar Indonesia salah satunya adalah Padi. Pada saat proses pendataan hasil pertanian, terutama padi dengan banyaknya data yang tercatat seperti luas panen dan produktivitas pertahunnya dapat menyebabkan kesalahan dalam menyusun informasi untuk proses analisis serta untuk evaluasi bagi kementerian pertanian. Sehingga, tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar kenaikan atau penurunan dari luas panen dan produktivitas panen padi di Indonesia. Metode yang digunakan dalam artikel ini yaitu dengan mengolah dataset luas panen, produksi dan produktivitas padi menurut provinsi di Indonesia dari [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id), dengan menggunakan tableau. Hasil dari artikel ini merupakan visualisasi dataset luas panen dan produktivitas padi menurut provinsi di Indonesia yang dapat digunakan untuk pengambilan kebijakan oleh kementerian pertanian.

**Kata Kunci:** business intelligence, tableau, padi

### Abstract

Indonesia is an agricultural country where the majority of the population works in agriculture. Agriculture has an important role in Indonesia in developing the local economy as well as meeting basic human needs. One of Indonesia's largest agricultural products is rice. During the process of collecting data on agricultural products, especially rice, with a large amount of recorded data such as harvested area and annual productivity, it can cause errors in compiling information for the analysis process as well as for evaluation by the ministry of agriculture. Thus, the purpose of this research is to find out how much the harvested area and productivity of rice harvests in Indonesia have increased or decreased. The method used in this article is to process a dataset of harvested area, production, and productivity of rice by province in Indonesia from [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) using Tableau. The results of this article are a visualization of a dataset of harvested area and rice productivity by province in Indonesia that can be used for policy making by the ministry of agriculture.

**Keyword:** business intelligence, tableau, rice

## 1 PENDAHULUAN

Pertanian adalah salah satu sektor yang sangat penting bagi pembangunan suatu negara berkembang seperti Indonesia. Indonesia merupakan suatu negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja dibidang pertanian. Pembangunan dari sektor pertanian ini dilakukan dengan tujuan meningkatkan produksi pangan serta meningkatkan ekspor dan mengurangi impor hasil pertanian di Indonesia [1].

Padi adalah tanaman yang sangat penting bagi manusia, dikarenakan lebih dari separuh populasi dunia bergantung pada tanaman ini sebagai suatu sumber bahan pangan. Tanaman padi merupakan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia karena merupakan salah satu sumber karbohidrat [2]. Hasil kajian KSA, luas panen padi sekitar 10,41 juta hektar pada tahun 2021 berkurang 245,47 ribu hektar (2,30

persen) jika dibandingkan tahun 2020. Sistem tanam adalah salah satu faktor yang mempengaruhi produksi [2].

Data merupakan aset yang terus berkembang dan memerlukan pengelolaan khusus, baik dalam hal penggunaan maupun penyimpanan. Data dapat menjadi informasi yang sangat berguna dalam suatu organisasi untuk memutuskan kebijakan, menerapkan langkah-langkah strategis atau membuat keputusan bisnis [3].

Kecerdasan bisnis atau *Business Intelligence* (BI) dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan terkait dengan analisis permasalahan yang ada dan hasil analisis tersebut dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan [4]. BI yang dibuat dengan mengumpulkan data-data disebut dengan dashboard informasi. Dashboard informasi adalah sebuah dashboard yang menampilkan berbagai jenis informasi

yang diinginkan. Dashboard informasi dapat dibuat dengan berbagai macam tools, salah satunya dengan menggunakan Tableau [5]. Sistem *Business Intelligence* ini dirancang guna memvisualisasikan hasil dari dataset luas panen dan produktivitas padi menurut provinsi di Indonesia.

Artikel ini membahas tentang pengimplementasian *Business Intelligence* untuk menampilkan hasil luas panen dan produktivitas padi menurut provinsi di Indonesia menggunakan tableau. Diharapkan hasil dari visualisasi data ini dapat cepat dipahami, karena visualisasi tersebut merupakan bentuk grafik yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan Kementerian Pertanian.

## 2 LANDASAN TEORI

### A. Business Intelligence

Business Intelligence adalah aplikasi teknologi dan praktik untuk pengumpulan, integrasi, analisis, penyajian informasi bisnis. Business Intelligence adalah dukungan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Keterampilan khusus seperti analisis data, pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, ketajaman bisnis diperlukan untuk Business Intelligence [6].

### B. Business Analytics

Analitik bisnis adalah seni dan ilmu untuk memperoleh wawasan menggunakan metode matematika, statistik, pembelajaran mesin dan ilmu jaringan tingkat lanjut, data yang kaya dan pengetahuan ahli untuk mendukung keputusan yang lebih baik dan lebih cepat/singkat. Oleh karena itu, analisis bisnis dapat dilihat sebagai bantuan dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah [7].

Analisis Bisnis adalah merangkum semua metode, proses, teknologi, aplikasi, keterampilan, dan struktur organisasi yang diperlukan untuk menganalisis data masa lalu atau saat ini dan digunakan untuk perencanaan bisnis. Adapun proses analisis bisnis ini juga sudah ada pada beberapa tahun kebelakang, namun dalam misi yang berbeda dimana proses ini lebih difokuskan kepada integrasi data dan pelaporan data analitik deskriptif, sedangkan untuk masa ini analisis bisnis secara inheren memusatkan analisisnya pada tugas diagnostik, prediksi dan saran pengambilan keputusan. [8]

### C. Tableau

Tableau adalah alat visualisasi data yang dapat digunakan untuk membantu perpustakaan menganalisis data. Ini juga dapat menjadi alat penting bagi peneliti yang ingin melengkapi teks

mereka dengan elemen visual yang menarik untuk membuat data dan analisis mereka mudah dipahami, tidak hanya di departemen mereka, tetapi juga oleh investor, penyandang dana hibah, khalayak akademis lainnya, dan masyarakat umum [9].

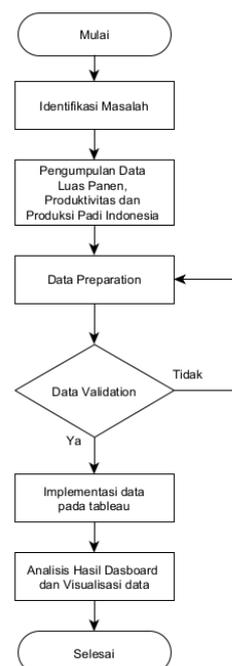
Karena pada penelitian ini akan membuat analisa mengenai perkembangan produktivitas tanaman padi di Indonesia, maka Tableau merupakan sebuah tools yang cocok untuk mengembangkan penelitian ini menjadi lebih mudah untuk disampaikan.

### D. Dashboard Visualisasi Data

Dasbor kecerdasan bisnis adalah salah satu komponen utama analitik data karena memberikan akses tepat waktu kepada pembuat keputusan ke analisis dan visualisasi yang diringkas. Dasbor biasanya menampilkan status indikator kinerja utama (KPI) dan metrik atau statistik ringkasan lainnya pada satu layar, memberikan informasi untuk tujuan tertentu secara sekilas [10].

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengolah dataset yang diambil melalui *webiste* [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). dengan menggunakan tableau, sehingga dapat terlihat hasil luas panen dan produktivitas panen padi dari visualisasi data tersebut.



**Gambar 1** Tahapan penelitian

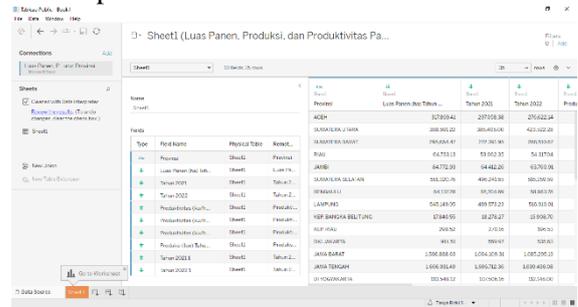
Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1 di atas penelitian ini tahapan pengujian dimulai dari

identifikasi masalah terhadap luas panen, hasil produktivitas serta hasil produksi padi. Lalu dilakukan pengumpulan data yang diambil melalui *website* [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id), kemudian data dipersiapkan untuk dapat diolah. Selanjutnya ketahap *data preparation* yang berguna untuk mengurangi kesalahan data dalam data imput yang berjumlah besar. Karena adanya kesalahan data atau data yang duplikat akan membuat data tersebut sulit untuk di implementasikan dan juga sulit untuk di analisis. Selanjutnya dilakukan data validation yang berguna untuk memvalidasi apakah data tersebut sudah cukup untuk dilakukan visualisasi. Lalu dilakukan implementasi data menggunakan tableau untuk divisualisasikan, Setelah visualisasi data selesai, langkah selanjutnya adalah menganalisis data sesuai dengan visualisasi yang sudah ada.



Gambar 3 Proses Ekstraksi Data

- Selanjutnya mengkoneksikan data ke Tableau, dengan memilih navigasi “To a File” pada tampilan awal tableaun kemudia pilih Microsoft Excel untuk import data mentah ke tableau desktop.



Gambar 4 Import data dalam Excel

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Pengumpulan data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data luas panen, produksi dan produktivitas padi dari semua provinsi di Indonesia. Data source yang dipakai dalam format excel yang diperoleh dari [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) dengan rentang waktu dari tahun 2020 sampai 2022, yang terdiri dari 10 kolom dan 370 baris. Meliputi Provinsi, Luas panen (ha) tahun 2020, Luas panen (ha) tahun 2021, Luas panen (ha) tahun 2022, Produktivitas (ku/ha) 2020, Produktivitas (ku/ha) 2021, Produktivitas (ku/ha) 2022, Produksi (ton) tahun 2020, Produksi (ton) tahun 2021, Produksi (ton) tahun 2022. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 2

Provinsi	Luas Panen (ha)			Produktivitas (ku/ha)			Produksi (ton)		
	Tahun 2020	Tahun 2021	Tahun 2022	Tahun 2020	Tahun 2021	Tahun 2022	Tahun 2020	Tahun 2021	Tahun 2022
1 ACEH	317869.41	297058.38	276622.14	55.28	55.03	55.03	1757313.07	1634639.60	1533138.00
2 SUMATERA UTARA	388591.22	385405.00	423522.28	52.51	52.00	52.00	2040500.19	2004142.51	2131672.00
3 SUMATERA BARAT	295664.47	272391.95	288510.67	46.92	48.36	48.36	1387269.29	1317209.38	1422874.00
6 RIAU	64735.13	53062.35	54317.04	37.64	40.98	40.98	243685.04	217458.87	227346.30
7 JAMBI	64772.93	64412.26	63760.91	45.58	46.29	46.29	384113.49	3798149.25	289276.80
8 SUMATERA SELATAN	551320.76	496241.65	516259.59	49.75	51.44	51.44	2743059.68	2552443.19	2759343.00
9 BENGKULU	64137.28	55704.69	58663.78	45.66	48.67	48.67	292834.04	271117.19	290155.90
10 LAMPUNG	545149.05	489573.23	516910.01	48.62	50.77	50.77	2650289.64	2485452.78	2661363.00
11 KEP. BANGKA BELITUNG	17840.55	18278.27	15908.70	32.13	38.57	38.57	57324.32	70496.25	62641.49
12 KEP. RIAU	298.52	270.16	196.53	28.56	31.65	31.65	852.54	855.01	589.68
13 DKI JAKARTA	914.51	559.97	535.63	49.69	58.03	58.03	4543.93	3249.47	2741.38
14 JAWA BARAT	158688.63	1604109.31	1485295.13	56.82	56.81	56.81	9016772.58	9115373.08	9620534.00
15 JAWA TENGAH	1666931.49	1696712.36	1699436.08	56.93	56.69	56.69	9489164.62	9618656.81	9579069.00
16 DI YOGYAKARTA	110548.12	107056.16	112148.00	47.35	51.77	51.77	523395.95	556531.03	580686.00
17 JAWA TIMUR	1754380.30	1747481.20	1704759.48	56.68	56.02	56.02	9944538.26	9789587.67	9688760.00
18 BANTEN	325333.24	318248.46	338454.39	50.88	50.38	50.38	1655170.09	1603247.00	1776812.00
19 BALI	90980.69	105201.31	114790.87	58.49	58.83	58.83	532168.45	618910.81	691818.90
20 NUSA TENGGARA BARAT	273460.82	276211.88	269827.26	48.17	51.39	51.39	1317189.81	1419559.84	1456923.00
21 NUSA TENGGARA TIMUR	181690.63	174900.07	185737.54	59.90	41.85	41.85	725024.30	731677.74	776867.00
22 KALIMANTAN BARAT	266575.43	223165.74	272115.99	30.33	31.90	31.90	778170.36	711898.01	814743.30

Gambar 2 Data Excel sebelum diolah

##### B. Tahap Eksekusi data

Langkah ini menunjukkan proses dari data mentah ke visualisasi data dengan menggunakan Tableau.

- Proses memasukan data dan proses membaca data yang akan diolah

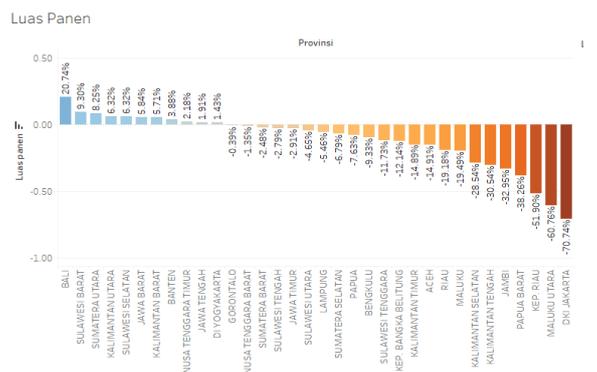
Dari Gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa data excel yang akan digunnakkan telah terhubung ke tableau desktop. Pada Datasource tersebut, terdapat beberapa komponen data yang ditampilkan.

- Selanjutnya melakukan proses pengolahan beserta proses analisis data dari data luas panen, produksi dan produktivitas padi.

##### C. Visualisasi data

Pada tahap ini data yang sudah disiapkan, akan di visualisasikan untuk dianalisis sehingga menghasilkan *insight* yang dibutuhkan.

- Presentase luas panen padi dari tahun 2020 sampai 2022 berdasarkan provinsi di Indonesia yang dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini



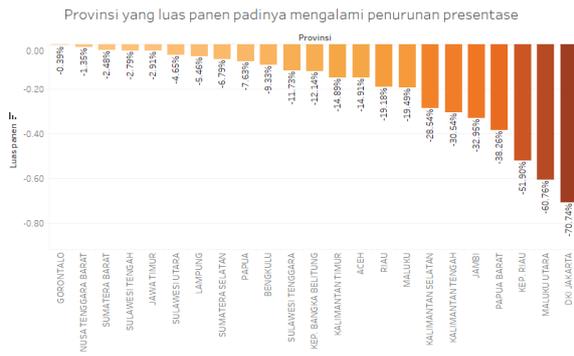
Gambar 5 Visualisasi data presentase luas panen

2) Provinsi yang memiliki luas panen dengan presentase positif atau mengalami kenaikan  
Maka dapat dilihat pada gambar 6, ada 11 provinsi yang memiliki kenaikan presentase luas panen dari tahun 2020 hingga tahun 2022. Bali merupakan provinsi yang memiliki presentase kenaikan paling tinggi sebesar 20.74%, diikuti oleh Sulawesi Selatan sebesar 9.30%, lalu Sumatera Utara sebesar 8.25%, Kalimantan Utara sebesar 6.32%, Jawa Barat sebesar 5.84%, Kalimantan Barat sebesar 5.71%, dan Banten 3.88%.



Gambar 6 Visualisasi data presentase luas panen positif

3) Provinsi yang memiliki luas panen dengan presentase negatif atau mengalami penurunan



Gambar 7 Visualisasi data presentaseluas panen negatif

Pada gambar 7 dapat dilihat untuk provinsi yang memiliki presentase negatif terbesar adalah DKI Jakarta yang mengalami penurunan sebesar -70.74% dari tahun 2020 sampai tahun 2022, diikuti Maluku Utara yang mengalami penurunan sebesar -60.76%, lalu Kep. Riau sebesar -51.90%, Papua Barat 38.26% serta provinsi-provinsi lainnya yang juga mengalami penurunan jumlah luas panen dari tahun 2020 sampai tahun 2022.

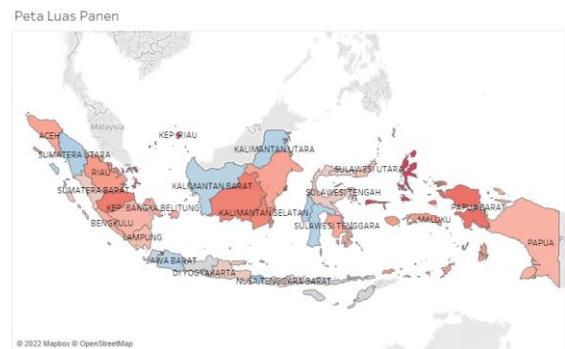
4) Presentase luas panen Indonesia  
Jadi secara keseluruhan, presentase luas panen yang dialami Indonesia dari tahun

2020 sampai tahun 2022 mengalami penurunan di angka -0.48% yang ditunjukkan pada gambar 8



Gambar 8 Presentase luas panen di Indonesia

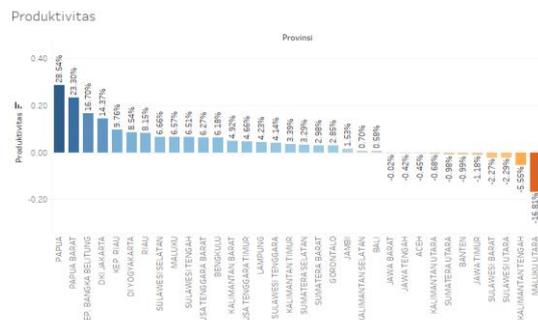
5) Persebaran data presentase luas panen di Indonesia



Gambar 9 Persebaran Data Presentase luas panen di Indonesia

Pada peta yang bisa dilihat pada gambar 9 di atas memvisualisasikan, bahwa untuk warna biru atau biru tua menggambarkan daerah tersebut mengalami kenaikan presentase luas panen, sementara untuk warna merah atau merah tua menggambarkan daerah yang mengalami penurunan presentase untuk luas panen pada provinsi di Indonesia.

6) Presentase produktivitas padi pada tahun 2020 sampai 2022 berdasarkan provinsi di Indonesia yang dapat dilihat pada gambar 10 di bawah ini



Gambar 10 presentase produktivitas padi berdasarkan provinsi

- 7) Provinsi yang memiliki produktivitas padi dengan presentase positif atau mengalami kenaikan



Gambar 11 presentase produktivitas padi positif

Pada gambar 11, terdapat 24 provinsi yang memiliki presentase positif dan ada 5 yang memiliki presentase terbesar yaitu ada Papua dengan 28.54% yang kedua ada Papua Barat dengan 23.30% yang ketiga ada Kepulauan Bangka Belitung dengan 16.70%, yang keempat ada DKI Jakarta dengan 14.37% dan yang ke lima ada Kepulauan Riau dengan 9.76%

- 8) Provinsi yang memiliki produktivitas padi dengan presentase negatif atau mengalami penurunan yang dapat dilihat pada gambar 12



Gambar 12 presentase produktivitas padi negatif

Untuk provinsi yang memiliki presentase negative terbesar yaitu Maluku Utara yang memiliki penurunan sebanyak -16.81%, lalu ada Kalimantan Tengah yang memiliki penurunan sebanyak -5.55%, lalu ada Sulawesi Utara juga mengalami penurunan sebanyak -2.29%, kemudian ada Sulawesi Barat yang juga mengalami penurunan sebanyak -2.27% pada tahun 2020 sampai 2022

- 9) Presentase Produktivitas padi Indonesia

### Presentase produktivitas di Indonesia

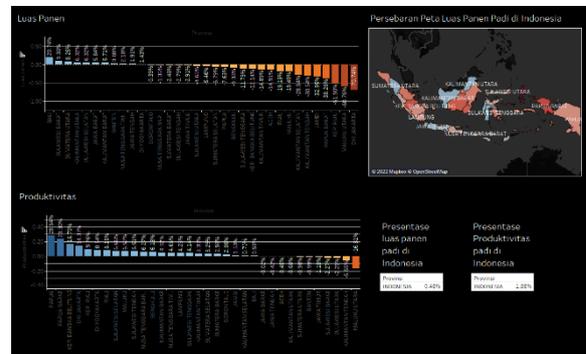
Provinsi	Presentase
INDONESIA	1.88%

Gambar 13 presentase produktivitas padi indonesia

Jadi secara keseluruhan untuk produktivitas padi pada tahun 2020 hingga 2021 mengalami kenaikan sebanyak 1.88% yang terlihat pada gambar 13

#### D. Membuat Dashboard

Tahap selanjutnya setelah memvisualisasikan data dengan membuat 5 worksheet yaitu peta luas panen, luas panen berdasarkan provinsi, produktivitas berdasarkan provinsi, luas panen di Indonesia dan produktivitas di Indonesia, kemudian gabungkan ke lima sheet tersebut kedalam satu dashboard, yang ditunjukkan pada gambar 14



Gambar 14 Tampilan dashboard

Berikut adalah [link dashboard tableau](#) hasil luas panen dan produktivitas padi menurut provinsi di Indonesia.

#### E. Pengujian Data

Pengujian data yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan pendekatan Metode *Black Box Testing*.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Proses Pengujian Visuilisasi Data dengan Metode *Black Box*

No	Usecase	Ilustrasi Pengujian Data	Pass	Fail
1.	Create User	4	4	0
2.	Login User	4	4	0
3.	Melihat Dashboard	5	5	0

4.	Membuat Visualisasi Data “presentase luas panen”	1	1	0
5.	Membuat Visualisasi Data “presentase luas panen positif”	1	1	0
6.	Membuat Visualisasi Data “presentase luas panen negatif”	1	1	0
7.	Memebuat Visualisasi Persebaran Data “Presentase luas panen di Indonesia”	1	1	0
8.	Membuat Visualisasi Data “presentase produktivitas padi berdasarkan provinsi”	1	1	0
9.	Membuat Visualisasi Data “presentase produktivitas padi positif”	1	1	0
10.	Membuat Visualisasi Data “presentase produktivitas padi negatif”	1	1	0
11.	Check Visualisasi Data	4	4	0
12.	Logout User	4	4	0
	<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>0</b>

Hasil pengujian berdasarkan ilustrasi pada Tabel 1. dengan melakukan pendekatan *Black Box Testing* memiliki hasil akhir yang berupa jumlah pass dari total pengujian yang dilakukan oleh lima orang yang membantu proses pengujian ini mendapatkan hasil yaitu sejumlah 28 dari 28 ilustrasi proses pengujian yang diujikan. Berdasarkan total jumlah yang sudah dijalankan sesuai dengan implementasi sistem, maka didapatkan hasil berupa 100% sudah memenuhi kebutuhan fungsional dari sistem yang ada dan sudah berhasil dilaksanakan dan

dimanfaatkan keseluruhan sistem yang dibutuhkan dalam proses pembuatan artikel ini.

## 5 SIMPULAN

Dari data yang sudah divisualisasikan, maka luas panen Indonesia dari tahun 2020 sampai tahun 2022 mengalami penurunan sebesar -0.48%. Walaupun pada tahun 2022 luas panen sempat meningkat yang tadinya pada tahun 2020 seluas 10,657,275ha, pada tahun 2021 mengalami penurunan menjadi seluas 10,411,801ha dan pada tahun 2022 mengalami kenaikan ke 10,606,513ha.

Hasil produktivitas padi yang datanya sudah divisualisasikan terlihat bahwa produktivitas padi di Indonesia mengalami kenaikan dari tahun 2020 sampai 2022, kenaikan yang dialami sebanyak 1.88%.

Kenaikan presentase produktivitas padi ini cukup baik namun tetap harus ditingkatkan dan juga luas panen di Indonesia harus terus di tambah, karena kebutuhan makanan pokok akan terus meningkat. Pertumbuhan penduduk di Indonesia juga meningkat per tahunnya yang mengakibatkan naiknya kebutuhan makanan pokok. Jika tidak, maka Indonesia akan terus melakukan impor beras dari negara tetangga. Padahal, Indonesia adalah negara yang sangat kaya akan sumber daya alamnya.

## KEPUSTAKAAN

- [1] R. J. Sahri *et al.*, “Tanaman Pangan Sebagai Sumber Pendapatan Petani Di Kabupaten Karo,” *J. Inf. Penelit.*, vol. 2, no. 10, pp. 3223–3230, 2022.
- [2] Mergono Adi Ningrat, Carolina Diana Mual, and Yohanis Yan Makabori, “Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Sistem Tanam di Kampung Desay, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari,” *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan.*, vol. 2, no. 1, pp. 325–332, 2021, doi: 10.47687/snppvp.v2i1.191.
- [3] F. N. Hasan, “Implementasi Sistem Business Intelligence Untuk Data Penelitian di Perguruan Tinggi,” *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 4, no. 2502, pp. 11–110, 2019, doi: 10.22236/teknoka.v4i1.3943.
- [4] P. Afikah, I. R. Affandi, and F. N. Hasan, “Implementasi Business Intelligence Untuk Menganalisis Data Kasus Virus Corona di Indonesia Menggunakan Platform Tableau,” *Pseudocode*, vol. 9, no. 1, pp. 25–32, 2022, doi: 10.33369/pseudocode.9.1.25-32.
- [5] E. Marvaro and R. Sefina Samosir, “Penerapan Business Intelligence dan Visualisasi Informasi di CV. Mitra Makmur Dengan Menggunakan Dashboard Tableau,” *KALBISCIENTIA J.*

- Sains dan Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 37–46, 2021, doi: 10.53008/kalbiscientia.v8i2.197.
- [6] A. L. Antunes, E. Cardoso, and J. Barateiro, “Incorporation of Ontologies in Data Warehouse/Business Intelligence Systems - A Systematic Literature Review,” *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.1016/j.jjime.2022.100131.
- [7] D. Delen and S. Ram, “Research challenges and opportunities in business analytics,” *J. Bus. Anal.*, vol. 1, no. 1, pp. 2–12, 2018, doi: 10.1080/2573234X.2018.1507324.
- [8] Vidgen, R., Hindle, G., & Randolph, I. (2020). Exploring the ethical implications of business analytics with a business ethics canvas. *European Journal of Operational Research*, 281(3),491–501. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2019.04.036>
- [9] L. Beard and N. Aghassibake, “Tableau (version 2020.3),” *J. Med. Libr. Assoc.*, vol. 109, no. 1, pp. 2020–2022, 2021, doi: 10.5195/jmla.2021.1135.
- [10] S. Haymond, “Create laboratory business intelligence dashboards for free using R: A tutorial using the flexdashboard package,” *J. Mass Spectrom. Adv. Clin. Lab*, vol. 23, no. July 2021, pp. 39–43, 2022, doi: 10.1016/j.jmsacl.2021.12.002.