

## **BAB 3**

### **PELAKSANAAN KERJA MAGANG**

#### **3.1 Kedudukan dan Koordinasi**

Kegiatan magang dilaksanakan di bawah naungan PT Helios Informatika Nusantara, pada divisi *Research and Development (R&D)* yang berfokus pada pengembangan dan penerapan teknologi berbasis Artificial Intelligence (AI) dan Cloud Computing. Divisi ini bertanggung jawab untuk melakukan riset, mengembangkan solusi teknologi, serta mengimplementasikan sistem yang mendukung transformasi digital baik untuk kebutuhan internal perusahaan maupun untuk klien.

Selama magang, posisi yang dijalankan adalah sebagai Data AI Cloud Engineer. Dalam pelaksanaannya, kegiatan berada di bawah koordinasi langsung leader divisi *Research and Development (R&D)* dan diawasi oleh manager departemen. Selain itu, terdapat seorang buddy yang berperan sebagai pendamping teknis sekaligus rekan diskusi dalam memahami alur kerja proyek dan menyelesaikan permasalahan yang muncul selama proses pengembangan.

Koordinasi pekerjaan dilakukan secara rutin, baik melalui pertemuan langsung di kantor maupun melalui platform komunikasi internal seperti Microsoft Teams dan Outlook. Setiap perkembangan pekerjaan dilaporkan secara berkala kepada leader untuk mendapatkan evaluasi dan arahan lanjutan. Kolaborasi antaranggota tim juga menjadi hal yang penting agar setiap tugas dapat diselesaikan dengan baik sesuai jadwal dan standar teknis yang berlaku.

Selain koordinasi di dalam divisi *Research and Development (R&D)*, kegiatan magang juga melibatkan kerja sama dengan tim lain seperti Cloud Infrastructure, Automation, dan AI Services untuk mendukung proses integrasi sistem yang dikembangkan. Dengan adanya koordinasi yang terarah dan komunikasi yang baik antar tim, kegiatan magang dapat berjalan lancar dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan proyek Fraud Detection System (FDS) berbasis teknologi AI dan Cloud Computing[6].

#### **3.2 Tugas yang Dilakukan**

Tugas-tugas yang dilakukan selama magang meliputi berbagai aspek teknis, analitis, dan kolaboratif yang berkaitan dengan pengelolaan sistem, integrasi data,

serta pengujian model kecerdasan buatan. Adapun uraian tugas yang dilaksanakan antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan dan implementasi infrastruktur *cloud* pada platform seperti Amazon Web Services (AWS) atau Microsoft Azure untuk mendukung pengembangan sistem berbasis AI.
2. Melakukan konfigurasi, pengujian, dan pemantauan *virtual machine* (VM) yang digunakan sebagai lingkungan pengujian sistem atau *Proof of Concept* (*POC*).
3. Mengembangkan dan mengintegrasikan model *Machine Learning* (ML) pada lingkungan *cloud*, termasuk pelatihan, validasi, dan evaluasi model menggunakan data uji internal.
4. Melakukan analisis dan optimasi sistem berbasis *Fraud Detection* dengan tujuan meningkatkan akurasi dan efisiensi proses deteksi.
5. Membantu proses otomasi alur kerja menggunakan layanan *workflow automation* seperti Power Automate atau Azure Data Factory untuk mendukung efisiensi operasional.
6. Menyusun dokumentasi teknis terkait arsitektur sistem, konfigurasi, serta hasil pengujian model yang dilakukan selama proyek berjalan.
7. Melakukan koordinasi rutin dengan *leader*, *manager*, dan *buddy* untuk melaporkan perkembangan tugas, mendiskusikan kendala, serta merumuskan solusi teknis yang tepat.
8. Melakukan eksplorasi dan riset mandiri terhadap layanan-layanan berbasis AI dan *cloud computing* guna memperluas wawasan teknis serta mendukung inovasi internal tim.

Seluruh kegiatan dan tugas tersebut dilaksanakan dengan bimbingan langsung dari **leader** serta **buddy** yang mendampingi selama magang. Dengan demikian, setiap pekerjaan yang dilakukan dapat berjalan sesuai dengan standar teknis perusahaan dan mendukung pencapaian tujuan proyek di bidang pengembangan solusi berbasis *cloud* dan kecerdasan buatan.

### 3.3 Uraian Pelaksanaan Magang

Kegiatan magang di PT Helios Informatika Nusantara dilaksanakan di divisi *Research and Development (R&D)* dengan posisi sebagai *Data AI Cloud Engineer*. Pelaksanaan magang berada di bawah koordinasi *leader* dan *manager* divisi, serta didampingi oleh seorang *buddy* yang memberikan arahan dan bimbingan teknis selama kegiatan berlangsung.

Pada tahap awal, dilakukan proses orientasi dan pengenalan terhadap lingkungan kerja, struktur organisasi, serta sistem yang digunakan oleh perusahaan. Setelah memahami alur kerja dan standar operasional, peserta magang mulai terlibat dalam kegiatan pengembangan, implementasi, dan pengujian sistem berbasis *cloud computing* dan *artificial intelligence (AI)*.

Fokus kegiatan magang diarahkan pada pengembangan sistem *Fraud Detection* menggunakan teknologi berbasis *cloud*. Aktivitas yang dilakukan mencakup pembuatan serta pengelolaan *virtual machine (VM)* untuk kebutuhan pengujian, konfigurasi infrastruktur *cloud*, integrasi model AI, dan analisis performa sistem. Dalam pelaksanaannya, digunakan berbagai layanan pendukung seperti AWS SageMaker, Azure AI Services, dan Power Automate untuk menunjang proses otomatisasi serta integrasi data.

Koordinasi kegiatan dilakukan secara rutin melalui diskusi bersama *leader*, *manager*, dan *buddy*. Setiap progres pekerjaan dibahas dalam sesi evaluasi mingguan untuk meninjau hasil implementasi dan kendala yang dihadapi. Selain itu, kegiatan dokumentasi teknis dilakukan secara terstruktur meliputi konfigurasi sistem, alur kerja, serta hasil pengujian model yang diterapkan.

Melalui kegiatan tersebut, peserta magang memperoleh pengalaman langsung dalam pengelolaan sistem berbasis *cloud* dan penerapan *machine learning* di lingkungan industri, sekaligus mendukung upaya perusahaan dalam meningkatkan efisiensi serta akurasi sistem berbasis kecerdasan buatan.

**Tabel Kegiatan Mingguan**

Minggu	Uraian Kegiatan
1	Orientasi perusahaan, pengenalan struktur organisasi dan sistem kerja, serta pembekalan awal terkait ruang lingkup proyek dan teknologi yang digunakan.
2	Studi awal arsitektur sistem dan alur data proyek, termasuk pemahaman konsep otomasi, integrasi sistem, dan pemanfaatan layanan <i>cloud</i> .
3	Persiapan lingkungan kerja dan akses sistem, termasuk konfigurasi akun, repository, serta setup awal lingkungan pengembangan.
4	Pembuatan dan konfigurasi koneksi <i>Secure File Transfer Protocol (SFTP)</i> sebagai media pertukaran data antar sistem.
5	Studi dan pengujian <i>API endpoint</i> menggunakan Postman untuk memahami struktur request-response serta mekanisme autentikasi sistem.
6	Implementasi dan pengujian proses <i>Optical Character Recognition (OCR)</i> untuk ekstraksi data dari dokumen, serta evaluasi hasil pembacaan data.
7	Pengolahan dan validasi data hasil OCR, termasuk penyesuaian format data agar sesuai dengan kebutuhan sistem lanjutan.
8	Perancangan dan pengembangan dashboard Power BI untuk visualisasi data, monitoring proses, dan penyajian informasi hasil pengolahan data.
9	Pengembangan aplikasi Power Apps sebagai antarmuka pengguna untuk proses verifikasi, koreksi, dan persetujuan data hasil OCR.
10	Implementasi alur kerja otomatis menggunakan Power Automate Cloud untuk mengintegrasikan proses OCR, Power Apps, dan sistem terkait.
11	Pengembangan otomasi berbasis Power Automate Desktop untuk menangani proses yang melibatkan aplikasi lokal dan aktivitas berbasis desktop.
12	Pengujian integrasi end-to-end antara SFTP, API, OCR, Power Apps, Power Automate Cloud, dan Power Automate Desktop.
13	Optimasi performa sistem dan penyempurnaan alur kerja otomatis agar proses berjalan lebih stabil dan efisien.
14	Penyusunan dokumentasi teknis sistem yang mencakup arsitektur, alur proses, konfigurasi, dan hasil pengujian.
15	Penyusunan laporan akhir magang, persiapan presentasi hasil kegiatan, serta evaluasi keseluruhan proses bersama mentor dan tim terkait.

Tabel 3.1. Uraian Kegiatan Mingguan Selama Pelaksanaan Magang

### **3.4 Tujuan dan Manfaat Pembuatan Dashboard Power BI**

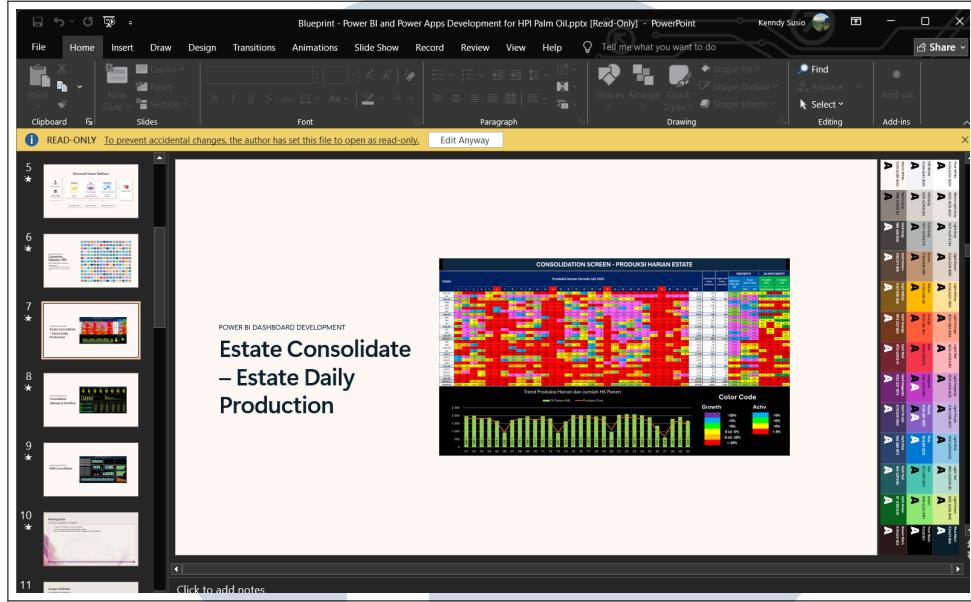
Pembuatan dashboard menggunakan Power BI bertujuan untuk membantu perusahaan dalam melakukan pemantauan dan analisis data operasional secara lebih efisien, akurat, dan terpusat. Melalui visualisasi yang interaktif dan informatif, data yang sebelumnya tersebar dalam berbagai format dapat dikonsolidasikan menjadi satu tampilan yang mudah dibaca dan dipahami oleh seluruh lapisan manajemen[7].

Secara khusus, dashboard ini dikembangkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making). Informasi yang ditampilkan memungkinkan pihak manajemen untuk memantau tren performa, mengevaluasi pencapaian target, serta mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan kinerja. Dengan demikian, Power BI tidak hanya berfungsi sebagai alat pelaporan, tetapi juga sebagai sarana analisis yang membantu perencanaan strategis perusahaan.

Selain itu, pengembangan dashboard ini juga memberikan manfaat dalam meningkatkan efisiensi kerja tim[8]. Proses pelaporan yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat dilakukan secara otomatis dan real-time, sehingga mempercepat distribusi informasi dan mengurangi potensi kesalahan dalam pengolahan data. Dengan penerapan Power BI, perusahaan memperoleh sistem pemantauan yang lebih transparan, terukur, dan adaptif terhadap dinamika operasional di lapangan.



### 3.5 Dokumentasi awal HPI Agro

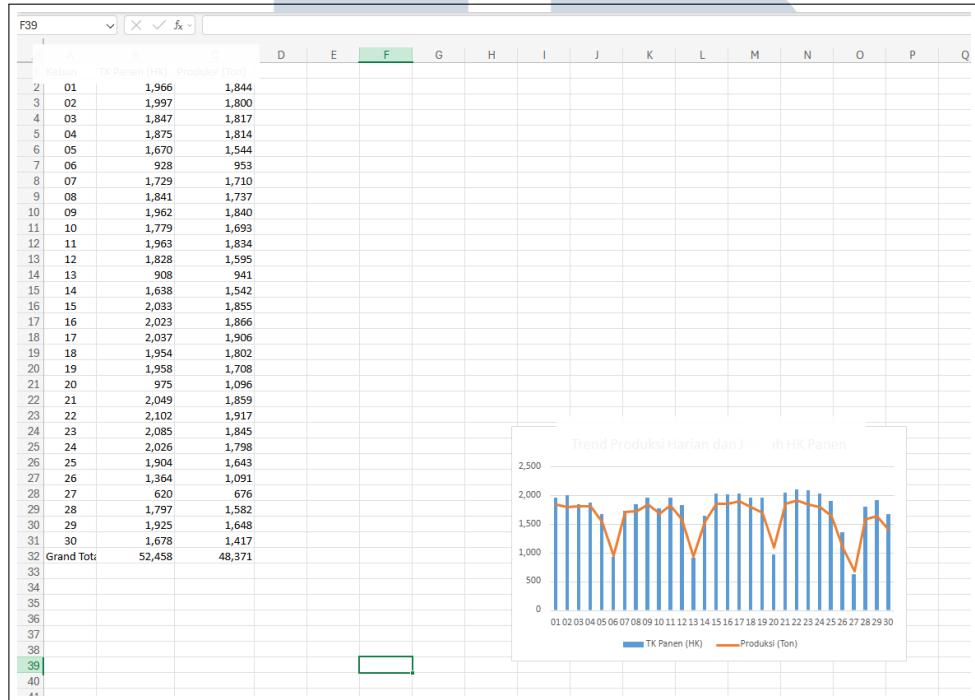


Gambar 3.1. Dokumentasi awal HPI Agro

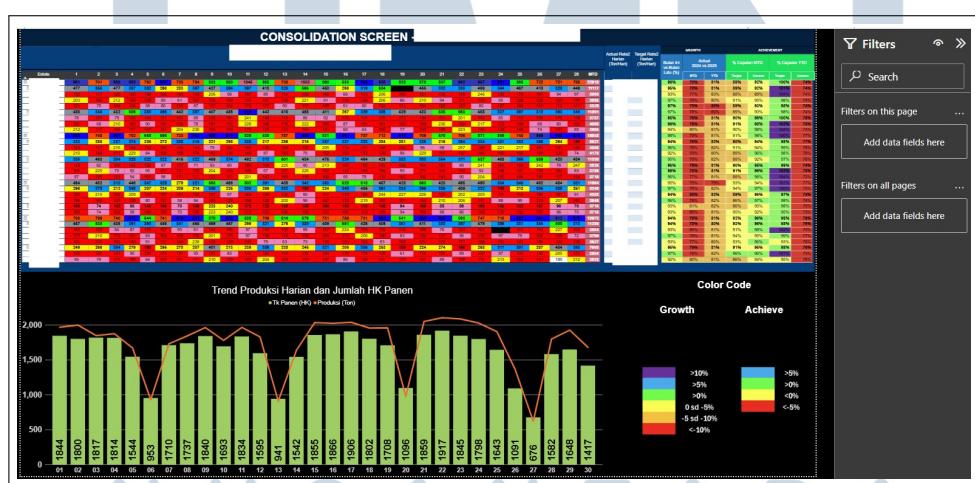
Gambar 3.1 menunjukkan dokumentasi awal data yang diterima dari klien HPI Agro pada tahap awal pelaksanaan proyek pengembangan dashboard analisis pupuk. Data yang diterima masih berupa data mentah dan tersebar dalam beberapa format, sehingga belum siap digunakan secara langsung untuk proses visualisasi. Dokumentasi awal ini menjadi dasar dalam proses analisis kebutuhan data serta penentuan tahapan pembersihan dan transformasi data sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut menggunakan Power BI.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | AW | AX | AY | AZ | BA | BB | BC | BD | BE | BF | BG | BH | BI | BJ | BK | BL | BM | BN | BO | BP | BQ | BR | BS | BT | BU | BV | BW | BX | BY | BZ | CA | CB | CC | CD | CE | CF | CG | CH | CI | CJ | CK | CL | CM | CN | CO | CP | CQ | CR | CS | CT | CU | CV | CW | CX | CY | CZ | DA | DB | DC | DE | DF | DG | DH | DI | DJ | DK | DL | DM | DN | DO | DP | DQ | DR | DS | DT | DU | DV | DW | DX | DY | DZ | EA | EB | EC | ED | EF | EG | EH | EI | EJ | EK | EL | EM | EN | EO | EP | EQ | ER | ES | ET | EU | EV | EW | EX | FY | EZ | GA | GB | GC | GD | GE | GF | GG | GH | GI | GJ | GK | GL | GM | GN | GO | GP | GQ | GR | GS | GT | GU | GV | GW | GX | GY | GZ | HA | HB | HC | HD | HE | HF | HG | HI | HJ | HK | HL | HM | HN | HO | HP | HQ | HS | HT | HU | HV | HW | HX | HY | HZ | IA | IB | IC | ID | IE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | JY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | IF | IG | IH | IJ | IK | IL | IM |<th
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

*baseline* desain awal dashboard untuk memetakan kebutuhan visualisasi data produksi dan pemupukan. Pada tahap ini, fokus utama adalah menentukan struktur visual, jenis grafik yang digunakan, serta informasi kunci yang perlu ditampilkan agar dapat mendukung analisis kinerja operasional secara efektif.



Gambar 3.3. Screen 1 (Dokumentasi awal dari HPI Agro ; Data dummy dari Customer )



Gambar 3.4. Screen 1 (Produksi Harian)

Gambar 3.4 menampilkan tampilan konsolidasi data produksi harian pada tingkat estate atau wilayah kebun. Tujuannya adalah untuk memantau performa produksi setiap hari berdasarkan area, serta melihat tren pertumbuhan dan

pencapaian terhadap target. Bagian atas menampilkan data tabular yang dikodekan dengan warna (color-coded), sementara bagian bawah memperlihatkan grafik tren harian sebagai perbandingan antara volume produksi dan aktivitas panen.

### 3.5.1 DAX Measures

*Data Analysis Expressions* (DAX) measures merupakan rumus perhitungan yang dibuat menggunakan bahasa Data Analysis Expressions (DAX) pada Power BI untuk menghasilkan nilai analitik yang dihitung secara dinamis berdasarkan konteks filter pada laporan. Berbeda dengan *calculated column* yang dihitung per baris data dan disimpan secara statis di dalam tabel, DAX measures dihitung pada saat visualisasi dijalankan (*query time*), sehingga hasil perhitungannya dapat berubah sesuai dengan filter yang diterapkan, seperti periode waktu, wilayah, atau kategori tertentu.

Dalam pengembangan dashboard analisis pupuk untuk klien HPI Agro, DAX measures digunakan sebagai dasar perhitungan berbagai *Key Performance Indicator* (KPI) yang ditampilkan pada komponen visual dashboard, seperti kartu KPI, tabel, dan grafik tren. Penggunaan measures memungkinkan perhitungan dilakukan secara konsisten dan terpusat, sehingga seluruh visual menggunakan logika perhitungan yang sama tanpa perlu melakukan perhitungan ulang secara manual.

Berikut ini beberapa contoh DAX measures yang digunakan dalam dashboard analisis pupuk:

#### 1. Total Produksi

Measure ini digunakan untuk menghitung total nilai produksi berdasarkan data yang tersedia pada tabel fakta produksi.

Total\_Produksi = SUM(FactProduction[ProductionValue])

Nilai yang dihasilkan oleh measure ini akan menyesuaikan secara otomatis ketika pengguna menerapkan filter tanggal, wilayah, atau unit kerja pada dashboard.

#### 2. Produksi Kumulatif Tahunan (Year-to-Date)

Measure ini digunakan untuk menghitung akumulasi produksi sejak awal tahun hingga tanggal yang dipilih.

```
Produksi_YTD =  
TOTALYTD (  
    [Total_Produksi],  
    DimDate[Date]  
)
```

Measure ini membantu manajemen dalam memantau pencapaian produksi tahunan secara *real-time*.

### 3. Persentase Pencapaian Target

Measure ini digunakan untuk menghitung persentase pencapaian produksi terhadap target yang telah ditentukan.

```
Persentase_Pencapaian =  
DIVIDE (  
    [Total_Produksi],  
    [Target_Produksi],  
    0  
)
```

Hasil dari measure ini digunakan untuk mendukung *conditional formatting* pada visual, seperti indikator warna atau grafik gauge.

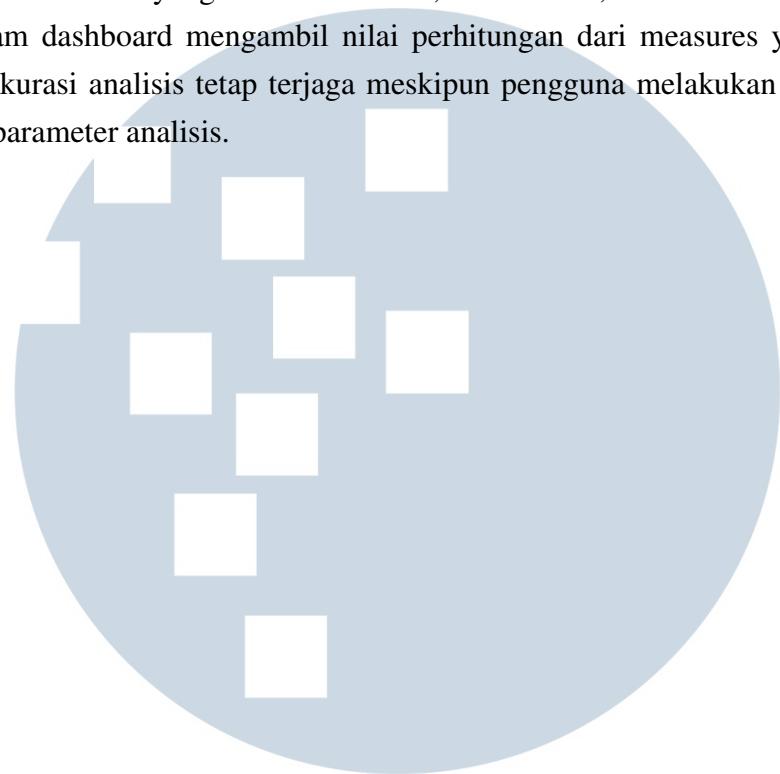
### 4. Pertumbuhan Produksi Tahunan (Year-on-Year)

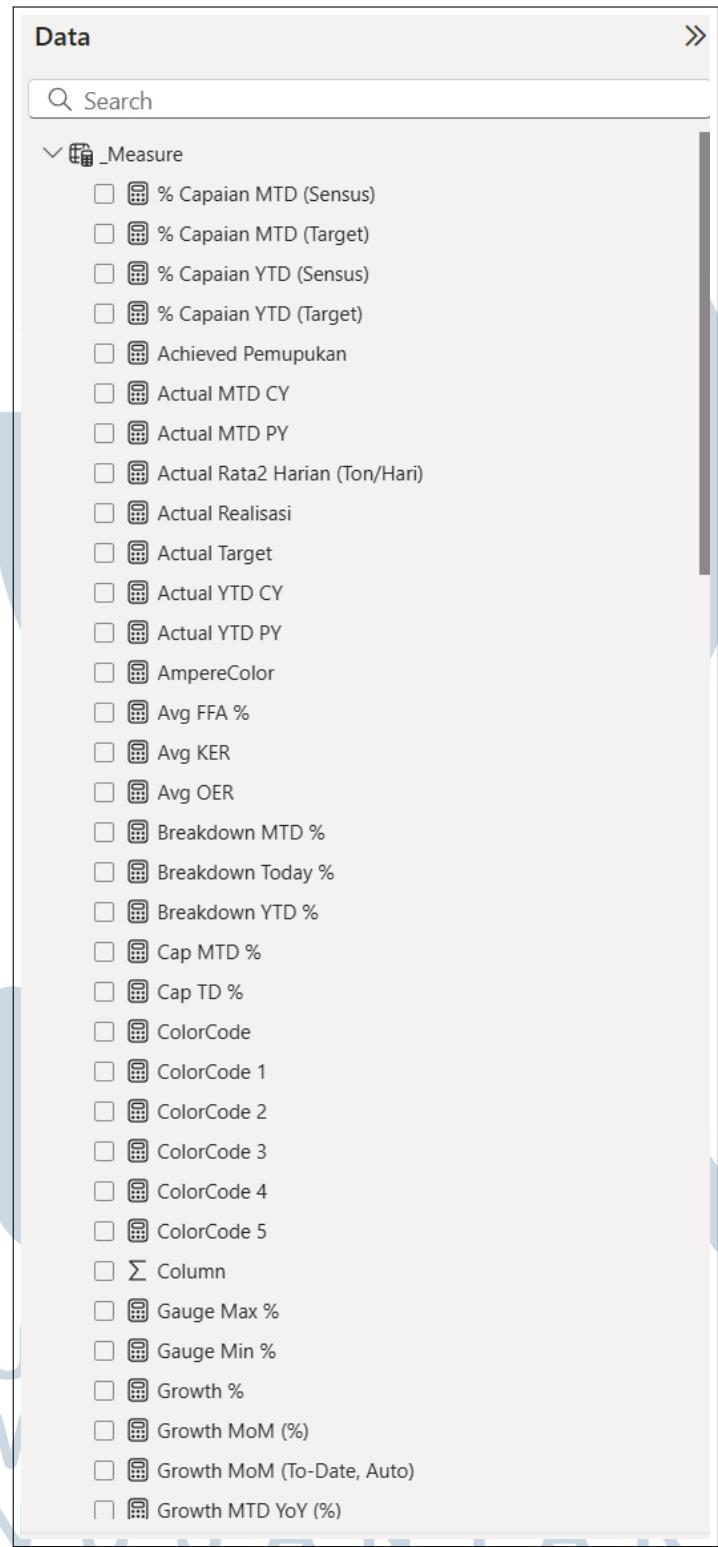
Measure ini digunakan untuk menganalisis pertumbuhan produksi dengan membandingkan nilai produksi tahun berjalan dengan tahun sebelumnya.

```
Pertumbuhan_YoY =  
DIVIDE (  
    [Total_Produksi] - [Produksi_Tahun_Lalu],  
    [Produksi_Tahun_Lalu],  
    0  
)
```

Measure ini digunakan untuk mengevaluasi tren pertumbuhan produksi berdasarkan periode dan wilayah tertentu.

Penggunaan DAX measures memungkinkan dashboard Power BI menyajikan informasi yang bersifat dinamis, kontekstual, dan konsisten. Seluruh visual dalam dashboard mengambil nilai perhitungan dari measures yang sama, sehingga akurasi analisis tetap terjaga meskipun pengguna melakukan perubahan filter atau parameter analisis.





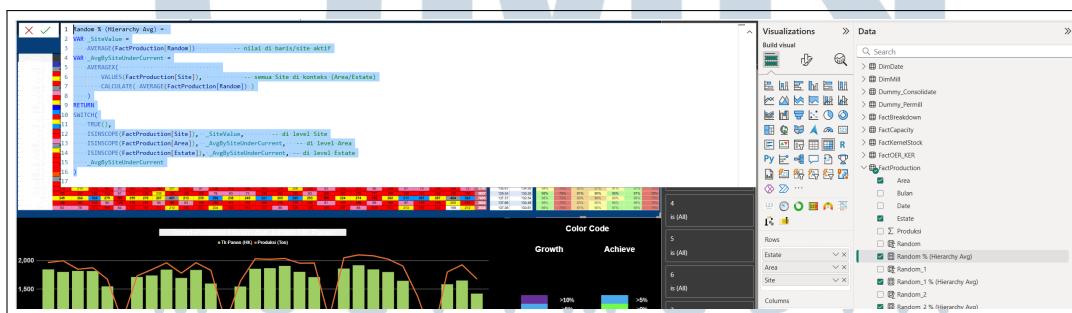
Gambar 3.5. DAX Measures

### 3.5.2 Daftar DAX Measures pada Tabel \_Measure

Gambar 3.5 Dax Measures menampilkan daftar *DAX measures* yang dikelompokkan di dalam tabel khusus bernama `_Measure` pada Power BI. Tabel `_Measure` umumnya digunakan sebagai wadah terpusat untuk menyimpan seluruh rumus perhitungan (*measure*) agar model lebih rapi, mudah dipelihara, dan tidak bercampur dengan tabel data mentah. Setiap *measure* berfungsi sebagai indikator analitik dan KPI yang nilainya dihitung secara dinamis berdasarkan filter aktif pada laporan, seperti periode waktu, area/estate, maupun kategori tertentu.

Pada daftar tersebut terdapat beberapa kelompok *measure* utama, misalnya *Actual/Target/Achieved* untuk menghitung realisasi dan target; *MTD/YTD* (*Month-to-Date/Year-to-Date*) untuk akumulasi nilai dari awal bulan atau awal tahun hingga tanggal terpilih; serta *CY/PY* (*Current Year/Previous Year*) untuk membandingkan performa tahun berjalan dengan tahun sebelumnya. Selain itu, terdapat *measure* seperti *Avg OER*, *Avg KER*, dan *Avg FFA %* yang digunakan untuk menghitung rata-rata indikator kualitas/produksi. Terdapat pula *Growth* (misalnya *MoM/YoY*) untuk menghitung pertumbuhan antar periode, serta *Breakdown %* dan *Cap %* untuk memantau indikator operasional sesuai definisi KPI pada dashboard.

Beberapa *measure* lain seperti *ColorCode*, *AmpereColor*, serta *Gauge Min/Max %* bersifat pendukung visualisasi, yaitu untuk membantu pewarnaan (*conditional formatting*) dan penentuan batas indikator pada komponen visual (misalnya *gauge*). Dengan struktur ini, seluruh visual pada dashboard (kartu KPI, tabel *color-coded*, dan grafik tren) dapat mengambil perhitungan yang konsisten dan terstandarisasi dari satu sumber rumus yang sama.



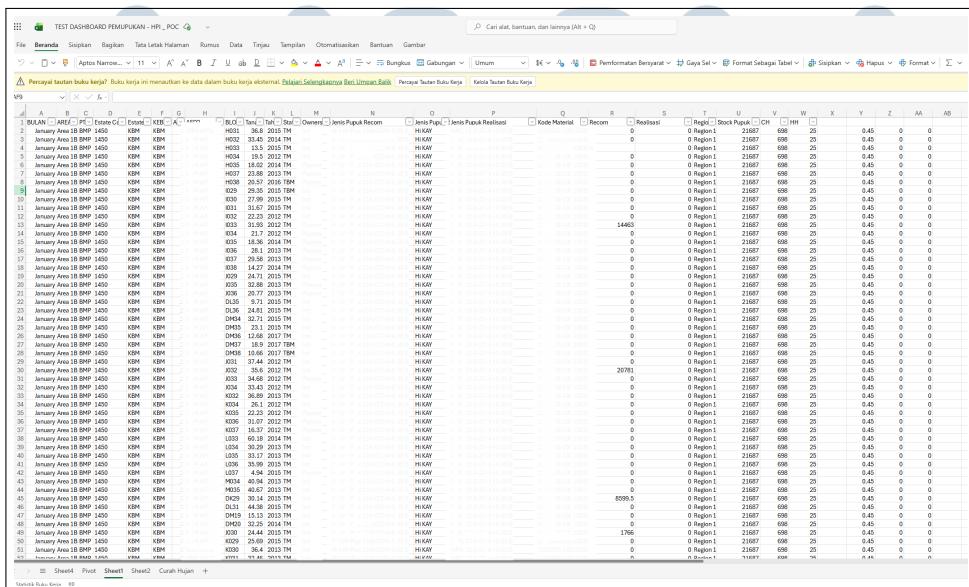
Gambar 3.6. Logic Measures

Gambar 3.6 Logic Measures menunjukkan proses pengembangan visualisasi dashboard HPI Agro di Power BI, yang memperlihatkan keterkaitan antara pemilihan kolom data, penyusunan elemen visual, serta pembuatan *DAX measures*. Pada panel *Data* di sisi kanan, ketika salah satu tabel dipilih (misalnya

FactProduction), pengguna dapat melihat daftar kolom yang tersedia. Kolom (kotak) yang dicentang menandakan field yang sedang digunakan atau telah disesuaikan dengan kebutuhan tampilan pada layar (screen) dashboard. Dengan kata lain, pemilihan field dilakukan secara selektif agar setiap visual hanya mengambil atribut yang relevan, seperti *Area*, *Estate*, *Site*, *Date*, maupun metrik produksi yang diperlukan untuk analisis.

Selain itu, pada panel *Visualizations* terlihat konfigurasi *Rows* yang menyusun hierarki tampilan (misalnya *Estate* → *Area* → *Site*). Hierarki ini memungkinkan pengguna melakukan *drill-down* untuk melihat informasi produksi dari tingkat agregat hingga detail, sesuai konteks area atau kebun yang dipilih. Di bagian kiri atas, tampak editor rumus berisi kode *DAX measure* yang digunakan untuk membangun logika perhitungan, khususnya untuk menghitung *hierarchy average*. Measure tersebut dirancang agar nilai rata-rata dapat menyesuaikan konteks hierarki yang sedang aktif, sehingga hasil perhitungan tetap konsisten baik saat laporan ditampilkan di level *Site*, *Area*, maupun *Estate*. Dengan pendekatan ini, dashboard dapat menyajikan informasi yang akurat, dinamis, dan selaras dengan struktur organisasi data pada proyek HPI Agro.

### 3.5.3 Pemodelan Data Pemupukan Menggunakan Data Dummy



The screenshot shows a Power BI desktop interface with a large data grid titled "Data Dummy". The grid contains numerous rows of data, each representing a record with various fields such as Date, Time, Location, and Region. The columns are labeled with letters A through AB. The data is organized into several groups, indicated by bolded column headers like "Jenis Pupuk Rekomendasi" and "Jenis Pupuk Realload". The interface includes standard Power BI tools at the top for file operations, and a ribbon with various options like "Format", "Gaya Sel", and "Format Sebagai Tabel". The bottom of the screen shows the Power BI ribbon and some status information.

Gambar 3.7. Screen 2 Data dummy (Fertilize)



Gambar 3.8. Screen 2 (Fertilize)

Tampilan pada 3.8 digunakan untuk memantau progres kegiatan pemupukan dan perawatan lahan secara konsolidatif. Tujuannya adalah memberikan gambaran menyeluruh mengenai tingkat pencapaian pemupukan dibandingkan dengan target tahunan di berbagai area. Visualisasi ini menyatukan data capaian, tren pemupukan bulanan, serta perbandingan antar-estate untuk evaluasi efektivitas pelaksanaan program di lapangan.

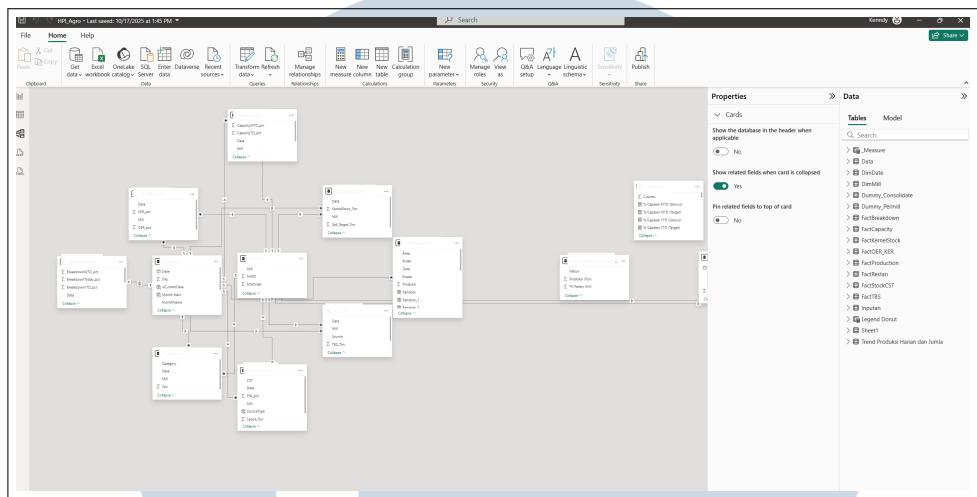
### 3.5.4 Visualisasi Data Pemupukan dan Produksi



**NUSANTARA**  
Gambar 3.9. Screen 3 (Mill)

Gambar 3.9 berfungsi untuk memantau aktivitas pengolahan hasil di pabrik (mill), mulai dari tonase yang diolah hingga performa hasil olahan seperti rendemen dan sisa stok. Dashboard ini menampilkan berbagai indikator performa produksi

pabrik dalam bentuk grafik dan gauge indicator untuk mempermudah pemantauan kinerja harian, bulanan, serta perbandingan antarpabrik.



Gambar 3.10. ModelView (PowerBI)

Gambar 3.10 menampilkan Model View pada Power BI Desktop untuk dataset HPI Agro, yang memperlihatkan struktur tabel serta hubungan (relationship) antar tabel yang digunakan dalam dashboard. Di bagian tengah terlihat beberapa tabel dimensi seperti DimDate (dimensi waktu) dan DimMill (dimensi unit/mill) yang berperan sebagai referensi utama untuk filter dan pengelompokan data, kemudian terhubung ke berbagai tabel fakta seperti FactProduction, FactCapacity, FactKernelStock, FactTBS, dan tabel fakta lain yang menyimpan data operasional (produksi, kapasitas, stok, breakdown, dan sebagainya). Garis penghubung menunjukkan relasi 1-to-many (1:\*), sehingga satu nilai pada tabel dimensi dapat memfilter banyak baris data pada tabel fakta secara konsisten. Selain itu, pada panel daftar tabel di sisi kanan juga terlihat tabel Measure yang umumnya digunakan sebagai wadah DAX measures agar perhitungan KPI terpusat dan tidak tercampur dengan tabel data mentah. Struktur model seperti ini memastikan perhitungan dan visualisasi berjalan stabil, mengurangi ambiguitas filter, serta memudahkan analisis KPI lintas periode, lokasi, dan unit kerja secara terstandarisasi.

### 3.6 Penerapan Optical Character Recognition (OCR) Berbasis Artificial Intelligence

Penerapan sistem Optical Character Recognition (OCR) berbasis Artificial Intelligence (AI) dikembangkan untuk mendukung proses digitalisasi dokumen dan mempercepat tahapan verifikasi data di lingkungan perusahaan[9]. Sistem

ini berfungsi untuk mengekstraksi teks dari berkas gambar atau dokumen non-terstruktur, kemudian mengubahnya menjadi format data terstruktur yang dapat diolah secara otomatis.

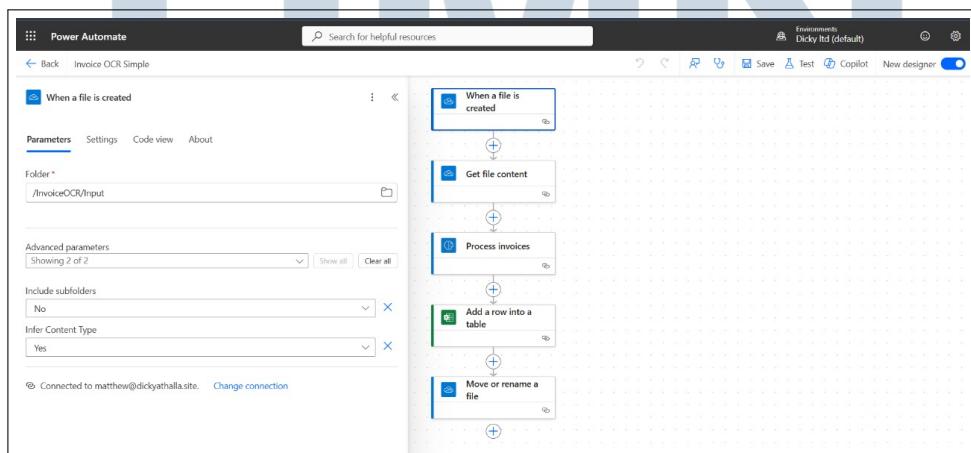
Melalui integrasi layanan Azure AI Services dan Power Automate, sistem OCR ini mampu menjalankan proses ekstraksi data secara otomatis dari berbagai jenis dokumen seperti faktur, formulir, atau laporan transaksi. Proses otomatisasi ini tidak hanya mengurangi kebutuhan input manual, tetapi juga meningkatkan akurasi serta efisiensi waktu dalam kegiatan administrasi dan analisis data[10].

Hasil implementasi OCR ini menjadi bagian penting dari upaya perusahaan dalam mengembangkan solusi berbasis AI dan cloud computing yang mendukung efisiensi kerja, transparansi data, serta pengambilan keputusan berbasis informasi digital.

### 3.6.1 Tujuan Pengembangan Sistem OCR

Tujuan utama pengembangan sistem ini adalah untuk menggantikan proses verifikasi dokumen yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi otomatis, cepat, dan konsisten. Dengan memanfaatkan algoritma pengenalan karakter dari Azure AI OCR, sistem dapat membaca isi dokumen dengan presisi tinggi, sehingga mendukung otomatisasi alur kerja di berbagai departemen.

### 3.6.2 Contoh Gambar



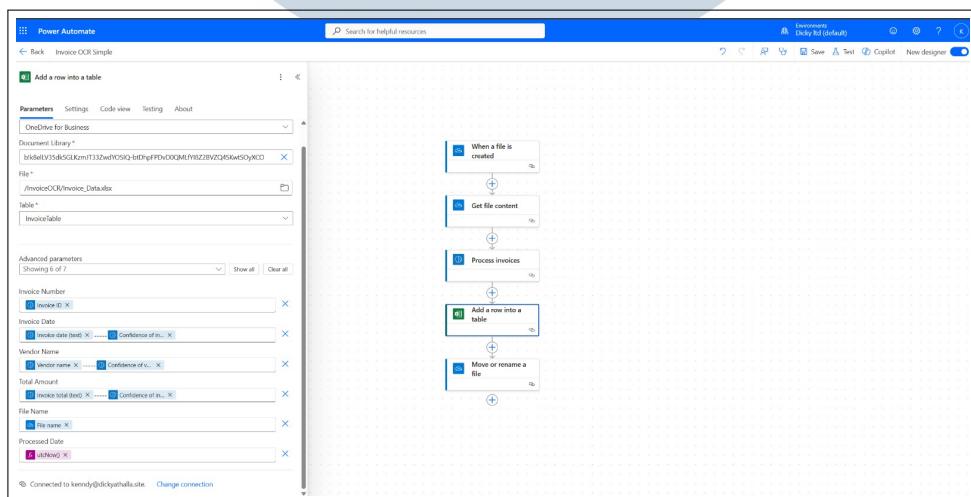
Gambar 3.11. Power Automate Cloud Azure

Tampilan pada gambar tersebut merupakan alur kerja otomatis (flow) yang dibuat menggunakan Microsoft Power Automate dengan nama Invoice OCR

Simple. Alur ini berfungsi untuk mengotomatisasi proses pengenalan karakter dari dokumen, khususnya faktur atau invoice, dengan memanfaatkan teknologi Optical Character Recognition (OCR). Proses ini dimulai ketika sistem mendeteksi adanya file baru yang masuk ke dalam folder sumber /InvoiceOCR/Input/. Setelah file terdeteksi, sistem secara otomatis membaca isi dokumen melalui langkah Get file content, kemudian menjalankan tahap Process invoices untuk mengekstraksi informasi penting seperti nomor referensi, nilai transaksi, dan data lainnya menggunakan model AI OCR.

Hasil ekstraksi data tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel, misalnya pada Microsoft Excel atau SQL Database, melalui aksi Add a row into a table. Setelah proses penyimpanan selesai, file yang telah berhasil diproses akan dipindahkan atau diubah namanya ke folder lain sebagai bentuk pengarsipan menggunakan langkah Move or rename a file.

### 3.6.3 View untuk Add row into a table

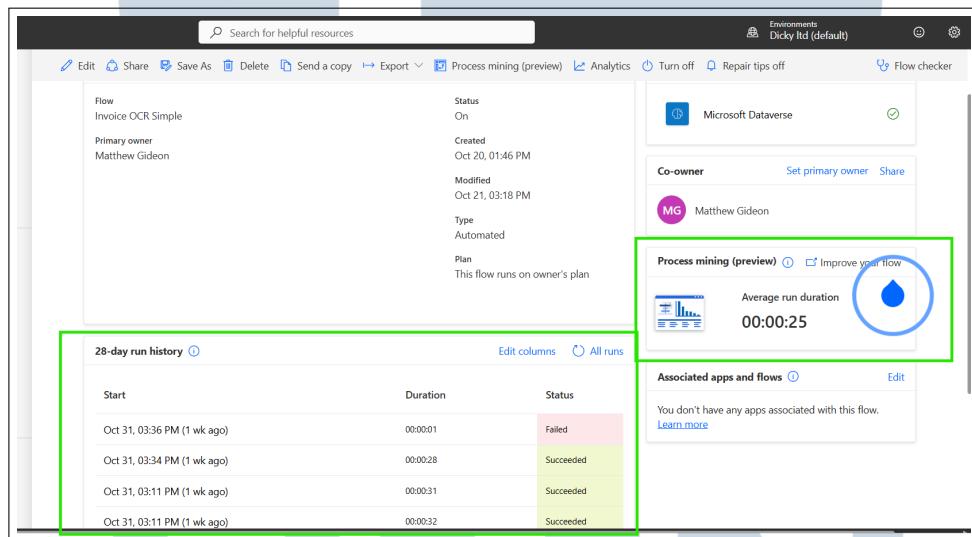


Gambar 3.12. Power Automate Cloud Azure

Gambar tersebut menampilkan desain alur kerja Power Automate Invoice OCR Simple yang memproses invoice secara otomatis berbasis OCR. Alur dimulai saat file invoice baru masuk melalui When a file is created, lalu sistem mengambil isi dokumen pada langkah Get file content untuk diproses di tahap Process invoices. Pada tahap ini, OCR mengekstrak data penting seperti nomor invoice, tanggal, nama vendor, dan total tagihan, sekaligus menghasilkan nilai confidence sebagai indikator tingkat keakuratan hasil ekstraksi.

Hasil OCR kemudian dicatat ke Excel melalui Add a row into a table pada tabel InvoiceTable di file InvoiceData.xlsx. Kolom-kolom yang diisi ditentukan terlebih dahulu sesuai kebutuhan perusahaan (misalnya invoice number, date, vendor, total, file name, processed date), sehingga setiap hasil OCR otomatis masuk ke kolom yang sudah disiapkan beserta nilai confidence-nya. Terakhir, file invoice dipindahkan atau di-rename lewat Move or rename a file untuk menandai bahwa dokumen sudah diproses dan mencegah pemrosesan ulang.

### 3.6.4 View untuk update progress



Gambar 3.13. Power Automate Cloud Azure

### 3.6.5 Perbedaan OCR Biasa dan Computer Vision

OCR (*Optical Character Recognition*) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengenali dan mengekstraksi teks dari gambar atau dokumen digital. OCR biasa berfokus pada pengenalan karakter secara langsung tanpa memahami struktur maupun konteks dokumen. Hasil ekstraksi umumnya berupa teks mentah, sehingga masih memerlukan proses lanjutan untuk mengambil informasi spesifik seperti nomor dokumen, tanggal, atau nilai transaksi. Pendekatan ini sangat bergantung pada kualitas gambar dan konsistensi format dokumen yang diproses.

Berbeda dengan OCR biasa, Computer Vision merupakan pendekatan kecerdasan buatan yang tidak hanya membaca teks, tetapi juga memahami konteks visual dan struktur dokumen. Dengan pendekatan ini, sistem mampu mengenali

elemen dokumen seperti judul, tabel, kolom, serta pasangan *key-value*. Hasil ekstraksi yang dihasilkan bersifat lebih terstruktur dan siap digunakan untuk proses bisnis lanjutan, seperti validasi data dan integrasi ke sistem lain.

### 3.6.6 Perbandingan OCR Biasa dan Computer Vision

Secara umum, OCR biasa memiliki keunggulan dari sisi kesederhanaan dan kemudahan implementasi, namun memiliki keterbatasan dalam menangani dokumen yang kompleks dan bervariasi. OCR biasa berfokus pada pengenalan karakter teks tanpa memahami struktur maupun konteks dokumen, sehingga hasil ekstraksi yang dihasilkan umumnya berupa teks mentah. Sebaliknya, Computer Vision menawarkan tingkat akurasi dan fleksibilitas yang lebih tinggi karena mampu memahami struktur visual dokumen, seperti tabel, pasangan *key-value*, dan hubungan antar elemen data. Pendekatan ini lebih sesuai digunakan pada dokumen administratif yang memiliki variasi tata letak dan membutuhkan data terstruktur untuk mendukung otomatisasi proses bisnis.

Dalam sistem OCR berbasis Computer Vision, setiap hasil ekstraksi dilengkapi dengan nilai Accuracy Score yang menunjukkan tingkat kepercayaan model terhadap kebenaran data yang dihasilkan. Accuracy Score umumnya berada pada rentang nilai 0 hingga 1, di mana nilai yang semakin mendekati 1 menandakan tingkat keyakinan yang semakin tinggi terhadap akurasi hasil ekstraksi. Pada layanan Azure AI Vision dan Azure AI Document Intelligence, Accuracy Score diberikan pada setiap elemen hasil ekstraksi, seperti teks, pasangan *key-value*, maupun tabel, sehingga dapat digunakan sebagai indikator awal kualitas hasil OCR.

Validasi hasil ekstraksi OCR dilakukan dengan memanfaatkan Accuracy Score sebagai dasar pengambilan keputusan. Data dengan nilai Accuracy Score yang tinggi dapat diproses secara otomatis oleh sistem, sedangkan data dengan nilai yang lebih rendah memerlukan proses verifikasi manual atau pengecekan tambahan. Dengan menetapkan ambang batas (*threshold*) tertentu, sistem dapat meminimalkan risiko kesalahan akibat hasil ekstraksi yang kurang akurat tanpa mengurangi efisiensi proses otomatisasi. Selain itu, analisis terhadap distribusi Accuracy Score juga dapat digunakan untuk mengevaluasi performa sistem OCR secara keseluruhan serta mendukung peningkatan kualitas proses ekstraksi dokumen secara berkelanjutan.

### 3.7 Kendala dan Solusi yang Ditemukan

Selama pelaksanaan proyek, beberapa kendala ditemukan pada proses pengembangan dashboard menggunakan Power BI serta implementasi sistem OCR berbasis Azure AI. Pada pengembangan dashboard Power BI, kendala utama yang muncul adalah ketidakkonsistenan struktur data dari berbagai sumber. Perbedaan format tanggal, tipe data yang tidak seragam, nilai kosong pada beberapa kolom, serta relasi antar-tabel yang tidak sesuai kebutuhan visualisasi menyebabkan sejumlah grafik gagal dimuat, proses *refresh* menjadi lambat, dan beberapa indikator analitik menampilkan nilai yang tidak akurat.

Solusi yang dilakukan meliputi proses *data preprocessing* secara menyeluruh melalui Power Query. Tahapan yang diterapkan mencakup standarisasi format tanggal, penetapan tipe data yang tepat, penghapusan nilai duplikat, penanganan nilai kosong, serta normalisasi nama kolom agar konsisten. Selain itu, dilakukan penataan ulang *data model* dengan memperbaiki hubungan antar-tabel menggunakan pendekatan *star schema* untuk mengoptimalkan komputasi dan memastikan setiap visualisasi dapat dijalankan tanpa kesalahan.

Pada sistem OCR, kendala utama muncul karena variasi kualitas dokumen digital, sehingga hasil ekstraksi teks tidak selalu akurat. Selain itu, adanya batasan NDA (Non-Disclosure Agreement/Perjanjian Kerahasiaan) membatasi akses dan penggunaan sebagian informasi, sehingga penyusunan serta pelengkapan dokumen laporan menjadi lebih terbatas. Dokumen dengan resolusi rendah, posisi teks yang miring, serta tata letak invoice yang bervariasi menjadi faktor yang memengaruhi kinerja Form Recognizer. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan peningkatan kualitas gambar sebelum diproses, termasuk perbaikan kontras, rotasi otomatis, dan reduksi *noise*. Selain itu, digunakan model Form Recognizer yang lebih sesuai dengan karakteristik dokumen dan ditambahkan mekanisme *retry policy* serta *delay* pada Power Automate agar proses ekstraksi tetap stabil ketika file belum siap diproses.

Melalui penerapan solusi-solusi tersebut, sistem dashboard Power BI dan alur kerja OCR berbasis Azure AI dapat berjalan lebih stabil, akurat, serta mampu mendukung proses otomatisasi dan analisis data secara lebih efisien.