

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan atau *applied research* dengan pendekatan studi kasus pada PT Sampoerna Agro Tbk. Fokus utama penelitian adalah merancang, membangun, dan mengevaluasi prototipe chatbot helpdesk SAP berbasis *hybrid retrieval* sebagai solusi atas tingginya pertanyaan berulang terkait penggunaan SAP ERP di lingkungan perusahaan. Pendekatan studi kasus dipilih karena pengembangan sistem dilakukan secara langsung berdasarkan kebutuhan, karakteristik pengguna, dan data FAQ SAP internal perusahaan. Evaluasi dilakukan melalui pengujian performa model serta pengujian pengguna internal atau *user testing* untuk memastikan sistem berfungsi sesuai kebutuhan operasional.

3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah PT Sampoerna Agro Tbk yang telah menggunakan sistem SAP ERP untuk mendukung proses bisnisnya. SAP ERP dimanfaatkan dalam berbagai aktivitas, seperti keuangan, logistik, produksi, dan sumber daya manusia. Dalam praktiknya, pengguna SAP di perusahaan sering menghadapi kendala ketika mencari informasi atau menjalankan transaksi tertentu, misalnya pencarian laporan tertentu, kode transaksi, atau prosedur input data. Hal ini menyebabkan banyak pertanyaan berulang yang harus ditangani oleh tim IT helpdesk. Dengan sehubungan dari permasalahan di perusahaan ini, Sampoerna Agro memerlukan alat bantu yang dapat meringankan beban tim helpdesk sekaligus mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan chatbot helpdesk FAQ berbasis NLP yang dapat menjawab pertanyaan secara otomatis dan meningkatkan efisiensi layanan pada lingkup internal perusahaan Sampoerna Agro.

3.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Sampoerna Agro Tbk (SGRO) merupakan salah satu perusahaan agribisnis terdepan di Indonesia yang bertanggung jawab sebagai perusahaan agribisnis yang mencakup bisnis produksi minyak sawit, benih

unggul sawit (jenis DxP Sriwijaya), dan produk perkebunan lain selain sawit seperti produksi karet dan sagu (*Prima Starch*). PT Sampoerna Agro Tbk dikutip dari website resmi Sampoerna Agro pada awalnya Bernama PT Selapan Jaya yang kemudian pada tahun 2007 diubah menjadi PT Sampoerna Agro yang juga memiliki entitas anaknya yang dikenal sebagai Sapoerna Agro atau Perseroan.



Gambar 3. 1 Logo PT Sampoerna Agro Tbk

Sampoerna Agro memiliki visi Perseroan yang mana ingin menjadi salah satu perusahaan terdepan yang memiliki tanggung jawab utama dalam agribisnis dengan menyeimbangkan pertumbuhan dan keberlanjutan yang berpegang pada empat dasar utama, yaitu orang, planet, produk, dan keuntungan.

Selain itu, Sampoerna Agro juga memiliki misi dan nilai yang terdiri dari lima poin utama sebagai dasar perusahaan ini berjalan. Nilai pertama adalah mengembangkan tim manajemen profesional dan didukung oleh sumber daya manusia yang berbakat dan termotivasi. Kedua adalah mencari dan menciptakan peluang untuk bertumbuh dan menguntungkan bisnis yang berjalan bersamaan dengan mempertahankan Tingkat biaya yang stabil. Nilai ketiga dalam misi perusahaan ini adalah untuk selalu mencoba meraih kesempatan yang ada berdasarkan inovasi, penelitian dan juga pengembangan. Selanjutnya adalah poin keempat yaitu ikut serta untuk meningkatkan kualitas Masyarakat yang bekerja di bidang perkbenunan agar semakin terdepan. Nilai terakhir adalah

yang kelima dimana Sampoerna Agro merawat dan memasarkan standar lingkungan hidup di setiap aspek pengembangan, produksi, serta pengolahan. Selain kelima poin misi tersebut, Sampoerna Agro juga memiliki nilai yang dipegang teguh yaitu Anggarda Paramita dan Filosofi Tiga Tangan yang membentuk hubungan yang akrab dan erat bagi seluruh pemangku kepentingan di perusahaan ini yang mana nilai-nilai inilah yang membantu pertumbuhan Sampoerna Agro sebagai perusahaan agribisnis terdepan di Indonesia.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode CRISP-DM

Penelitian ini menggunakan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM) yang merupakan metodologi standar yang banyak digunakan dalam proyek berbasis data. CRISP-DM digunakan karena memiliki kerangka kerja yang fleksibel, sistematis, iteratif, dan mudah diadaptasi pada berbagai domain termasuk dalam proyek rancang bangun chatbot.

Tahapan dalam CRISP-DM terdiri dari enam langkah utama yaitu, Business Understanding yang merupakan tahapan untuk memahami tujuan dan kebutuhan bisnis dari proyek yang dikembangkan. Tahap kedua adalah Data Understanding yang meliputi proses pengumpulan, identifikasi, dan eksplorasi terhadap data yang digunakan. Selanjutnya adalah tahapan Data Preparation yang merupakan tahapan penting untuk membersihkan dan mengolah data agar siap digunakan dalam proses berikutnya yaitu pelatihan model. Pada tahapan Data Modeling, data yang sudah di bersihkan sebelumnya dibangun dan dilatih menggunakan algoritma yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah pelatihan dan pembangunan model TF-IDF beserta SBERT. Selanjutnya model yang sudah dibuat sebelumnya akan diuji dan di evaluasi dalam tahapan *Evaluation* berdasarkan metrik tertentu, dalam proyek ini evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik akurasi, presisi, dan recall. Selanjutnya adalah tahapan akhir yaitu Deployment yang merupakan tahap untuk menerapkan hasil

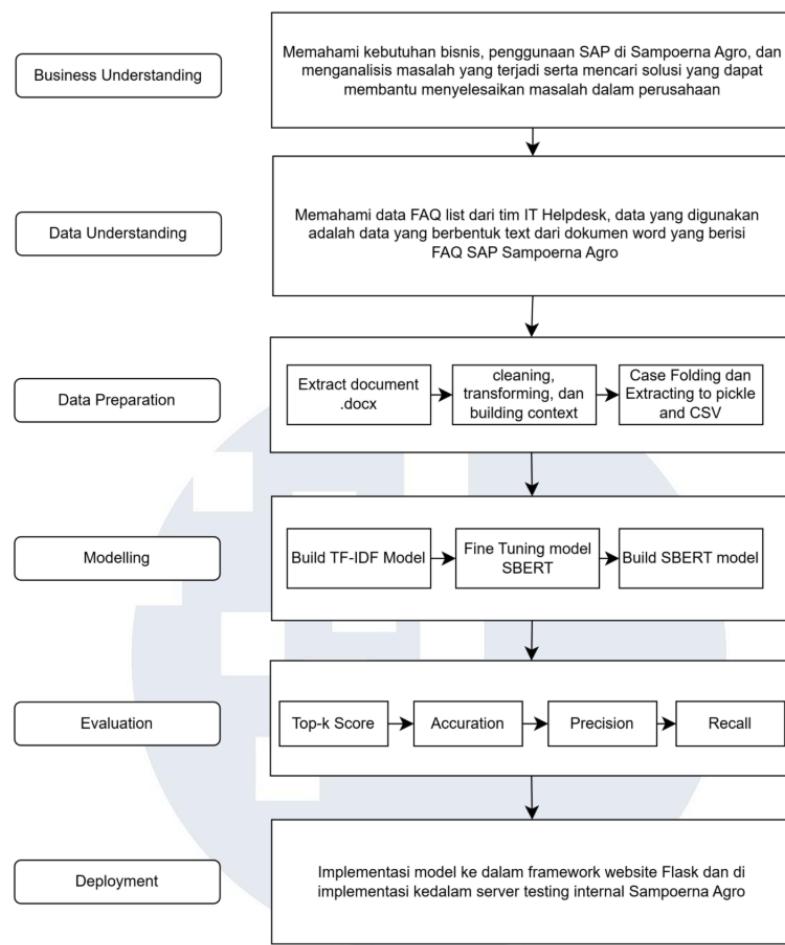
model yang sudah di evaluasi ke dalam sistem chatbot yang berbasis web dan dibangun menggunakan *framework Flask*.

Metode CRISP-DM dipilih karena mampu menggambarkan alur penelitian secara sistematis mulai dari proses identifikasi kebutuhan perusahaan, persiapan data, hingga penerapan pada chatbot pada lingkungan digital perusahaan yang nyata.

3.2.2 Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian pengembangan chatbot FAQ helpdesk ini disusun berdasarkan tahapan CRISP-DM yang diadaptasi untuk menyesuaikan proyek yang di teliti. Tahapan dalam CRISP-DM dilakukan dalam 6 langkah yang terdiri dari pemahaman bisnis (*business understanding*), pemahaman data (*data understanding*), persiapan data (*data preparation*), pemodelan (*modeling*), evaluasi (*evaluation*), dan yang terakhir adalah tahap penerapan proyek (*deployment*). Setiap tahapan dalam CRISP-DM memiliki kesinambungan antara satu dengan yang lain sehingga dapat dilakukan pengulangan tahapan nya jika diperlukan saat pengembangan proyek, yang mana sangat cocok untuk diterapkan sebagai alur penelitian pengembangan chatbot yang memerlukan evaluasi berkala dan pemantauan model secara bertahap.





Gambar 3. 2 Alur Penelitian

Pada gambar 3.2, dijelaskan setiap tahapan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan chatbot FAQ helpdesk dengan berdasarkan kepada metode CRISP-DM, berikut adalah penjelasan implementasi CRISP-DM yang dilakukan pada penelitian ini:

3.2.2.1 Business Understanding

Pada tahapan *business understanding* di lakukan pemahaman bisnis Sampoerna Agro yang menggunakan SAP sebagai alat untuk membantu alur kerja berbasis ERP. Identifikasi permasalahan dilakukan setelah memahami proses bisnis di Sampoerna Agro yang difokuskan kedalam penggunaan SAP dan proses kerja tim IT SAP di divisi ICT Apps dalam menangani kebutuhan user SAP di perusahaan. Pada proses ini menunjukkan hasil bahwa tim IT SAP sering kali mendapatkan

pertanyaan berulang mengenai teknis penggunaan SAP dari user baik di *Head Office* Jakarta maupun di cabang *office* lain, sehingga didapatkan pekerjaan yang kurang efisien dan alur kerja yang sering terganggu akibat pertanyaan berulang dari user. Diperoleh juga bahwa user kesulitan untuk membaca user guide dikarenakan memakan banyak waktu dan dokumen yang banyak menyebabkan pekerjaan banyak tertunda. Maka dari itu diusulkan solusi untuk membangun sebuah chatbot FAQ helpdesk seputar SAP yang dapat membantu user ataupun Tim IT SAP dalam menjawab kebutuhan user saat menggunakan SAP.

3.2.2.2 Data Understanding

Setelah memahami kebutuhan bisnis dan permasalahan di Sampoerna Agro, selanjutnya dilakukan tahapan *data understanding* yang merupakan tahapan untuk memahami data yang masuk untuk dilakukan pengolahan kedepannya. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang bersifat sekunder didapatkan secara langsung dari dokumen FAQ SAP di Sampoerna Agro berdasarkan 11 modul SAP yang digunakan. Dokumen FAQ SAP ini masing-masing terdiri dari nama modul SAP, topik dari modul tersebut, serta juga pasangan question dan answer yang sudah disiapkan oleh tim IT SAP. Dari hasil pembacaan 11 dokumen FAQ SAP ini, didapatkan 407 pasang pertanyaan dan jawaban yang sering diajukan oleh user ke tim IT SAP dan diharapkan dapat dibuat sebagai data pengembangan chatbot FAQ helpdesk.

3.2.2.3 Data Preparation

Pada tahapan *data preparation*, dilakukan proses pengolahan data dokumen FAQ SAP perusahaan kedalam format dataset terstruktur untuk digunakan sebagai dataset pelatihan model TF-IDF dan SBERT. Proses ini dimulai dari ekstraksi data mencakup atribut modul, topik, pertanyaan, jawaban, dan sumber file yang kemudian dibersihkan stopword dan pengisian nilai modul yang kosong berdasarkan nama filenya. Selanjutnya, dicari *transaction code* menggunakan pola teks tertentu dan

pembentukan kolom konteks sebagai gabungan dari seluruh kolom elemen informasi untuk merepresentasikan konteks FAQ secara semantik. Data yang sudah lengkap dan rapih ini kemudian di bersihkan kembali menggunakan *case folding* dan normalisasi teks tanpa menghapus T-Code, berikut dibuatkan fitur kata kunci, yang kemudian disimpan keseluruhan datasetnya kedalam format CSV dan Pickle untuk digunakan dalam tahap pemodelan TF-IDF dan SBERT.

3.2.2.4 Modeling

Tahap modeling dilakukan dengan membangun dua model utama, yaitu model TF-IDF dan SBERT (Sentence-BERT) yang memanfaatkan kolom context clean hasil tahap data preparation. Model TF-IDF digunakan untuk mengukur kemiripan leksikal antar teks berdasarkan frekuensi kemunculan kata dalam korpus, sedangkan SBERT digunakan untuk menghasilkan embedding vektor berdimensi tinggi yang merepresentasikan makna semantik dari setiap pasangan pertanyaan dan jawaban FAQ. Kedua model kemudian digabungkan menggunakan pendekatan hybrid retrieval dengan pembobotan tertentu, sehingga sistem dapat menilai relevansi jawaban baik secara sintaksis maupun semantik. Hasil embedding dan bobot model disimpan dalam format .npy, .npz, dan .pkl agar dapat dipanggil kembali dengan efisien saat implementasi sistem chatbot.

3.2.2.5 Evaluation

Tahap evaluation dilakukan untuk menilai kinerja model hybrid TF-IDF dan SBERT berdasarkan beberapa metrik evaluasi. Evaluasi utama menggunakan metrik Top-K Accuracy (Top-1, Top-3, dan Top-5) untuk mengukur sejauh mana sistem dapat menampilkan jawaban yang benar di antara hasil pencarian teratas. Selain itu, digunakan pula metrik precision dan recall untuk menilai ketepatan dan kelengkapan hasil pencarian chatbot dalam menampilkan jawaban yang relevan. Analisis tambahan dilakukan dengan menghitung *Mean Reciprocal Rank* (MRR) dan waktu latency untuk mengukur efisiensi respon sistem. Evaluasi

dilakukan menggunakan dataset uji yang telah dipisahkan dari data pelatihan dan juga melalui uji coba terbatas oleh pengguna internal perusahaan guna menilai kepuasan terhadap hasil jawaban chatbot.

3.2.2.6 Deployment

Tahap terakhir adalah deployment, yaitu proses implementasi sistem chatbot ke dalam lingkungan aplikasi berbasis web menggunakan Flask framework. Model hybrid yang telah dilatih dimuat dan diintegrasikan dengan antarmuka percakapan agar pengguna dapat mengajukan pertanyaan secara bebas (*free text*). Flask digunakan untuk menangani permintaan (*request*) dari pengguna, memproses teks masukan dengan model hybrid TF-IDF–SBERT, serta mengembalikan hasil jawaban yang paling relevan dari basis data FAQ SAP. Sistem ini diimplementasikan dalam jaringan internal perusahaan untuk memastikan keamanan data dan kecepatan akses. Dengan demikian, chatbot dapat digunakan sebagai asisten digital yang mendukung pengguna SAP dalam memperoleh informasi secara cepat, efisien, dan mandiri.

3.2.3 Desain Evaluasi Sistem dan Pengguna

Evaluasi penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu evaluasi performa model retrieval dan evaluasi pengguna internal, yang masing-masing dirancang untuk menjawab pertanyaan penelitian terkait kinerja dan kelayakan penggunaan chatbot.

3.2.3.1 Evaluasi Performa Model

Model dinilai menggunakan tiga metrik evaluasi retrieval, yaitu *Top-K Accuracy*, *Recall@K*, dan *Mean Reciprocal Rank (MRR)*. Evaluasi dilakukan menggunakan dataset uji yang dibentuk dari FAQ SAP internal perusahaan, dengan tujuan melihat kemampuan model dalam menampilkan jawaban yang relevan pada posisi teratas hasil pencarian. Pengujian dilakukan untuk tiga model: TF-IDF, SBERT, dan *hybrid retrieval*.

3.2.3.2 Evaluasi Pengguna Internal (User Testing)

Selain evaluasi model secara kuantitatif, penelitian ini juga melakukan evaluasi pengguna (*user testing*) untuk menilai aspek fungsionalitas, kemudahan penggunaan, dan relevansi jawaban chatbot FAQ SAP dalam skenario penggunaan nyata di lingkungan perusahaan.

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan *task-based testing* dan observasi langsung. Evaluasi ini tidak menggunakan kuesioner skala Likert formal, karena tujuan utama pengujian adalah memastikan sistem dapat digunakan secara fungsional dan memberikan jawaban yang relevan sesuai dengan kebutuhan operasional pengguna SAP.

a. Jumlah Profil Pengguna

Pengujian melibatkan 6 orang pengguna internal yang berasal dari tim IT perusahaan, termasuk staf yang menangani support SAP. Seluruh peserta merupakan pengguna SAP aktif dan memiliki pemahaman dasar mengenai proses kerja modul-modul SAP, meskipun tidak difokuskan pada modul tertentu. Dalam konteks studi kasus, mereka dipilih sebagai perwakilan pengguna karena sehari-hari menerima dan menangani pertanyaan terkait SAP dari divisi lain.

b. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan secara independen tanpa diskusi atau kolaborasi sesama penguji dan dilaksanakan pada 2 jenis waktu, yaitu saat bersamaan dan di waktu yang berbeda. Namun demikian, setiap sesi pengujian bersifat *Independent Session*, sehingga tidak terjadi *overlap data*, pertukaran informasi, maupun saling mempengaruhi saat waktu pengujian

Setiap parsipan diminta untuk melakukan beberapa tugas skenario berikut:

1. Mengakses chatbot melalui interface web internal.
2. Mengisi nama dan email pada form interaksi.
3. Mengajukan pertanyaan SAP menggunakan *free text*.

4. Mengevaluasi apakah chatbot menampilkan jawaban yang sesuai dengan FAQ SAP.
5. Mengecek apakah confidence score model sesuai dengan relevansi jawaban.
6. Memastikan fitur notifikasi email berjalan jika diaktifkan.

Pendekatan ini memastikan chatbot diuji secara langsung pada skenario penggunaan nyata, yakni ketika pengguna membutuhkan informasi SAP secara cepat tanpa membaca dokumentasi manual.

c. Indikator yang Dinilai

Karena sifat pengujian adalah fungsional, indikator yang dievaluasi meliputi:

1. Kesesuaian jawaban terhadap FAQ SAP yang tersedia
2. Konsistensi confidence score (jawaban relevan dengan skor tinggi)
3. Waktu respon chatbot
4. Keberhasilan fitur notifikasi email
5. Kemudahan penggunaan interface
6. Kestabilan sistem selama proses interaksi

Hasil penilaian dicatat secara kualitatif berdasarkan feedback langsung dari peserta selama pengujian.

d. Validasi dan Reliabilitas Pengujian

Untuk menjaga kualitas evaluasi pengguna, penelitian ini menerapkan validitas isi secara sederhana melalui keterlibatan enam partisipan yang merupakan staf IT internal yang memiliki pengalaman menggunakan SAP serta memahami struktur FAQ perusahaan. Dengan demikian, para partisipan dianggap relevan untuk menilai apakah respons chatbot sudah sesuai dengan prosedur SAP yang berlaku.

Selain itu, reliabilitas diperkuat dengan pemberian skenario pengujian yang sama kepada seluruh partisipan. Setiap partisipan diminta mencoba fungsi dasar chatbot, seperti memasukkan pertanyaan, mengecek kesesuaian jawaban dan nilai confidence, serta memastikan

fitur notifikasi email berjalan dengan benar. Keseragaman prosedur ini memastikan bahwa hasil evaluasi diperoleh secara konsisten, meskipun penilaian dilakukan secara deskriptif tanpa instrumen statistik formal.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang berasal dari dokumen FAQ helpdesk internal PT Sampoerna Agro Tbk, yang berisi kumpulan pertanyaan dan jawaban umum terkait penggunaan sistem ERP (SAP) di lingkungan perusahaan. Dokumen tersebut diperoleh dari divisi IT dan helpdesk perusahaan sebagai bagian dari arsip pengetahuan yang digunakan untuk membantu pengguna dalam mengoperasikan modul-modul SAP. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengekstraksi isi dokumen FAQ tersebut menjadi bentuk dataset terstruktur. Setiap entri berisi informasi mengenai nama modul, topik pembahasan, pertanyaan, jawaban, serta transaction code (tcode) yang relevan. Selanjutnya, data hasil ekstraksi tersebut disimpan dalam format *comma-separated values* (CSV) dan pickle agar dapat digunakan pada tahap data preparation dan modeling.

Mengingat hal ini data FAQ yang sudah tersedia secara internal, penelitian ini tidak melakukan proses pengumpulan data tambahan seperti wawancara atau survei. Fokus penelitian berada pada pengolahan data yang ada agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber knowledge base chatbot. Maka dari itu, dokumen FAQ yang sebelumnya hanya bersifat statis dapat dikonversi menjadi data terstruktur yang mendukung pengembangan sistem chatbot cerdas berbasis hybrid TF-IDF dan SBERT untuk membantu pengguna SAP memperoleh jawaban dengan cepat dan efisien.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA