

BAB III

PERMASALAHAN PERUSAHAAN

3.1 Analisa Permasalahan yang Dihadapi Perusahaan

Selama kegiatan Kerja Praktik di Stasiun Meteorologi Kelas I Radin Inten II Lampung Selatan, penulis tidak melakukan penelitian atau analisis mendalam, melainkan sebatas melakukan observasi dan dokumentasi atas aktivitas operasional. Namun, dari hasil pengamatan dan informasi yang diperoleh dari staf, terdapat beberapa permasalahan yang kerap dihadapi dalam pelaksanaan tugas sehari-hari. Permasalahan ini tidak bersifat permanen, melainkan situasional yang wajar dialami oleh unit pelaksana teknis BMKG.

Salah satu kendala yang cukup sering ditemui adalah terkait faktor teknis, seperti gangguan pada peralatan pengamatan otomatis (Automatic Weather Station/ AWS) atau sensor yang membutuhkan pemeliharaan dan kalibrasi rutin. Kondisi ini dapat memengaruhi kelancaran pencatatan data cuaca jika tidak segera ditangani. Selain itu, permasalahan jaringan komunikasi juga kadang muncul, terutama dalam proses pengiriman data dari stasiun pengamatan ke pusat data, sehingga membutuhkan langkah-langkah teknis untuk memastikan data tetap tersampaikan dengan baik.

Di sisi lain, faktor sumber daya manusia juga menjadi tantangan. Meski personel telah memiliki keahlian sesuai bidangnya, jumlah yang terbatas menuntut adanya pembagian kerja yang efektif agar seluruh fungsi dapat berjalan optimal, mulai dari observasi, pengolahan data, hingga pelayanan informasi kepada masyarakat. Selain itu, kondisi cuaca ekstrem dan perubahan iklim global juga menjadi tantangan tersendiri dalam memberikan informasi cuaca yang akurat dan tepat waktu.

Dengan adanya berbagai kendala tersebut, BMKG Natar tetap berupaya menjaga keandalan layanan melalui sistem kerja yang terstruktur, koordinasi

antarbidang, serta dukungan pembinaan teknis dari BMKG pusat maupun BBMKG Wilayah II. Sehingga, meskipun terdapat permasalahan, pelayanan informasi meteorologi tetap dapat dilaksanakan sesuai standar dan kebutuhan masyarakat.

3.2 Landasan Teori

3.2.1 Konsep Sistem Informasi

Sistem informasi dapat dipahami sebagai kesatuan sosio-teknis yang mengintegrasikan manusia, proses, dan teknologi untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang bernilai guna bagi operasi, manajemen, dan pengambilan keputusan organisasi, sehingga hasilnya benar-benar dapat ditindaklanjuti oleh pengguna akhir (end-users) dalam berbagai konteks kerja sehari-hari [5]. Pada tataran konseptual, sistem informasi tidak sekadar kumpulan perangkat keras dan perangkat lunak, melainkan desain terarah yang menyatukan prosedur, standar, serta mekanisme pengendalian agar informasi yang dihasilkan akurat, relevan, tepat waktu, dan dapat dipercaya sebagai basis keputusan [3].

Komponen kunci sistem informasi mencakup input (akuisisi data), process (transformasi data), storage (penyimpanan dan pengarsipan), output (penyajian informasi), serta control (pengamanan, audit, dan jaminan mutu), di mana setiap komponen harus diselaraskan dengan kebutuhan proses bisnis agar tidak terjadi bottleneck kualitas maupun keandalan layanan [5]. Kualitas informasi sendiri lazim dievaluasi melalui dimensi keakuratan, kelengkapan, ketepatan waktu, dan kegunaan (usefulness), sebab informasi yang tidak memenuhi atribut tersebut berpotensi menimbulkan keputusan yang salah atau tertunda pada level taktis maupun strategis [3].

Secara fungsional, sistem informasi mencakup lapisan transaksi (Transaction Processing System/TPS) untuk pencatatan rutin, lapisan manajerial (Management Information System/MIS) untuk pelaporan terstruktur, dan lapisan pendukung keputusan (Decision Support System/DSS serta Executive Information System/EIS) untuk analisis

ad-hoc dan ringkasan strategis, sehingga aliran data dari operasional ke tingkat eksekutif terbentuk sebagai information supply chain yang utuh [5]. Perspektif desain ilmiah menekankan relevance cycle (kebutuhan pengguna), design cycle (pembangunan dan evaluasi artefak), dan rigor cycle (landasan pengetahuan) agar solusi IS tidak hanya berfungsi, tetapi juga valid secara ilmiah dan cocok dengan konteks organisasi yang dinamis [5].

Dalam organisasi publik seperti BMKG, peran sistem informasi menonjol pada aspek akuntabilitas layanan dan keselamatan publik: data yang terdistribusi luas harus dikonversi menjadi informasi operasional yang timely dan mudah dipahami lintas pemangku kepentingan, sehingga kinerja layanan dapat diukur melalui metrik keberhasilan seperti kualitas sistem, kualitas informasi, kepuasan pengguna, dan manfaat bersih bagi organisasi dan masyarakat [3]. Dengan demikian, konsep sistem informasi menyediakan fondasi teoretis yang kuat untuk merancang, mengoperasikan, dan mengevaluasi layanan informasi cuaca yang andal pada lingkungan kerja yang menuntut kecepatan dan ketepatan tinggi [5].

3.2.2 Sistem Informasi Meteorologi dan Klimatologi

Sistem informasi meteorologi dan klimatologi merupakan integrasi antara teknologi informasi, perangkat keras, perangkat lunak, data atmosfer, serta proses analisis yang menghasilkan informasi cuaca dan iklim yang bermanfaat. Sistem ini tidak hanya terbatas pada pengumpulan data, tetapi juga mencakup pengolahan, penyimpanan, distribusi, dan penyajian informasi agar dapat digunakan oleh berbagai pihak, mulai dari pemerintah, sektor swasta, hingga masyarakat luas. Kehadiran sistem informasi meteorologi menjadi penting karena kondisi atmosfer dan iklim sangat dinamis serta memiliki pengaruh besar terhadap berbagai aktivitas manusia seperti pertanian, transportasi, pariwisata, energi, hingga mitigasi bencana.

Di Indonesia, BMKG sebagai institusi resmi telah mengembangkan berbagai sistem informasi yang mengintegrasikan data dari Automatic Weather Station (AWS), radar cuaca, citra satelit, hingga model prediksi numerik. Semua data tersebut dikelola melalui sistem terpusat untuk kemudian disajikan dalam bentuk peta, grafik, maupun laporan yang dapat diakses melalui situs web, aplikasi mobile, dan media sosial resmi. Dengan cara ini, informasi meteorologi dan klimatologi dapat disebarkan secara cepat dan masif kepada masyarakat, sehingga risiko keterlambatan informasi dapat diminimalisasi. Hal ini krusial terutama dalam konteks peringatan dini bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan, atau badai tropis [9].

Salah satu contoh implementasi sistem informasi meteorologi adalah pengembangan aplikasi berbasis mobile di BMKG Stasiun Klimatologi Jambi. Aplikasi ini memfasilitasi pencatatan data iklim harian secara digital dan langsung terhubung dengan basis data nasional. Sebelum adanya sistem ini, pencatatan dilakukan secara manual menggunakan formulir kertas, yang rawan kesalahan pencatatan maupun keterlambatan input data. Dengan penerapan sistem informasi digital, proses pencatatan menjadi lebih cepat, akurat, serta mudah dianalisis dalam skala yang lebih luas. Inovasi ini menunjukkan bagaimana pemanfaatan sistem informasi dapat meningkatkan kualitas data dan mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti ilmiah [9].

Selain itu, sistem informasi meteorologi dan klimatologi juga mendukung interoperabilitas dengan lembaga internasional. Data yang dikumpulkan BMKG tidak hanya digunakan di tingkat nasional, tetapi juga diintegrasikan dalam jaringan global seperti World Meteorological Organization (WMO). Dengan adanya integrasi ini, Indonesia dapat berkontribusi sekaligus memperoleh manfaat dari informasi meteorologi global, misalnya dalam memprediksi fenomena iklim skala besar seperti El Niño dan La Niña. Dengan demikian, sistem informasi meteorologi memiliki peran strategis baik pada tingkat lokal maupun

internasional, serta menjadi fondasi penting dalam menjaga ketahanan nasional terhadap perubahan iklim dan risiko bencana.

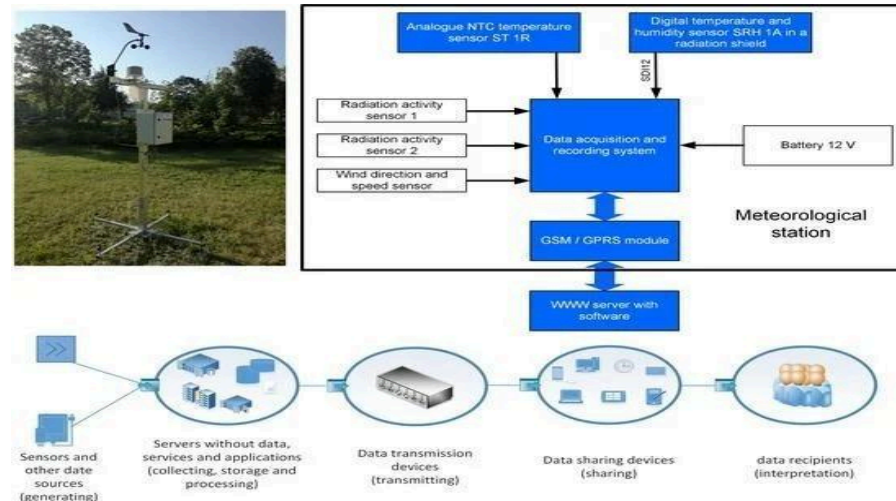
3.2.3 Observasi Meteorologi: Manual vs Otomatis (AWS)

Observasi meteorologi merupakan kegiatan utama dalam pengumpulan data atmosfer, yang menjadi dasar dalam analisis dan peramalan cuaca. Data yang dikumpulkan meliputi suhu udara, kelembapan, tekanan udara, arah dan kecepatan angin, curah hujan, serta radiasi matahari. Metode observasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu observasi manual dan observasi otomatis menggunakan perangkat Automatic Weather Station (AWS). Kedua metode ini memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan masing-masing dalam menghasilkan data meteorologi [6].

Observasi manual adalah metode konvensional yang sudah digunakan sejak lama, di mana petugas melakukan pencatatan langsung menggunakan instrumen seperti termometer, barometer, anemometer, dan penakar hujan. Keunggulan observasi manual terletak pada keakuratan yang dapat diperoleh melalui pengawasan langsung manusia. Selain itu, observasi manual tetap relevan digunakan pada daerah yang belum memiliki akses listrik atau jaringan telekomunikasi yang memadai. Namun, metode ini juga memiliki kelemahan, yaitu rentan terhadap kesalahan manusia, keterlambatan dalam pelaporan, serta keterbatasan dalam frekuensi pengamatan. Misalnya, data hujan yang hanya dicatat sekali sehari tidak dapat merekam variasi intensitas hujan dalam periode singkat.

Sebaliknya, observasi otomatis dengan AWS menawarkan efisiensi tinggi karena mampu merekam data secara terus-menerus (real-time) dan mengirimkannya langsung ke pusat data melalui jaringan telekomunikasi. AWS dilengkapi sensor digital untuk mengukur parameter atmosfer secara akurat, serta memiliki kemampuan penyimpanan data dalam jangka waktu tertentu. Keunggulan lain adalah kemampuan pengumpulan data dalam interval waktu yang sangat singkat, misalnya setiap 5 atau 10 menit. Hal ini memungkinkan adanya

pemantauan kondisi atmosfer secara detail, yang sangat penting untuk peringatan dini bencana hidrometeorologi seperti banjir bandang atau angin kencang [1].



Gambar 3. Automatic Weather Station (AWS)

Meskipun demikian, observasi otomatis juga memiliki keterbatasan. Instalasi dan pemeliharaan AWS memerlukan biaya yang relatif tinggi, serta bergantung pada ketersediaan listrik dan jaringan komunikasi. Kerusakan sensor atau gangguan teknis dapat menyebabkan hilangnya data, sehingga tetap diperlukan sistem cadangan melalui observasi manual. Oleh karena itu, pada praktiknya, BMKG masih mengkombinasikan observasi manual dengan otomatis agar keandalan data tetap terjaga. Kombinasi ini memungkinkan adanya verifikasi silang (cross-check) antara data manual dan data otomatis untuk memastikan kualitas informasi yang dihasilkan.

Dengan adanya perkembangan teknologi, tren global menunjukkan pergeseran menuju observasi otomatis berbasis AWS. Namun, di Indonesia yang memiliki kondisi geografis luas dan beragam, observasi manual tetap menjadi pelengkap penting terutama di wilayah terpencil. Integrasi kedua metode ini menjadi strategi yang paling efektif untuk mendukung keakuratan data meteorologi, yang pada akhirnya

berkontribusi terhadap peningkatan kualitas layanan informasi cuaca dan iklim nasional.

3.2.4 Validasi Data, Pemeliharaan Instrumen, dan Kendala Teknis

Validasi data meteorologi merupakan tahap penting untuk memastikan kualitas dan keakuratan informasi yang dihasilkan sebelum digunakan dalam analisis maupun peramalan. Proses validasi ini dilakukan dengan cara membandingkan data yang terekam dengan standar klimatologis, data historis, maupun observasi dari stasiun terdekat. Tujuannya adalah mengidentifikasi anomali, kesalahan pencatatan, atau gangguan sensor yang dapat memengaruhi keandalan data. Tanpa validasi yang baik, hasil analisis cuaca berpotensi memberikan informasi yang keliru dan membahayakan pengambilan keputusan, khususnya dalam konteks mitigasi bencana [12].

Selain validasi, pemeliharaan instrumen meteorologi juga menjadi faktor kunci dalam menjamin kelangsungan dan keakuratan pengamatan. Instrumen manual seperti termometer, penakar hujan, maupun barometer memerlukan kalibrasi secara berkala agar tetap sesuai dengan standar pengukuran. Begitu pula pada instrumen otomatis seperti Automatic Weather Station (AWS), sensor digital harus diperiksa secara rutin untuk mendeteksi kerusakan akibat faktor lingkungan seperti kelembapan tinggi, suhu ekstrem, atau gangguan hewan. Tanpa pemeliharaan yang baik, sensor dapat mengalami drift atau pergeseran nilai pengukuran sehingga mengurangi reliabilitas data. Oleh karena itu, BMKG menerapkan jadwal inspeksi berkala dan prosedur kalibrasi sesuai standar internasional untuk menjaga kualitas instrumen [11].

Namun, dalam praktiknya terdapat sejumlah kendala teknis yang sering dihadapi. Pada observasi manual, kendala utama adalah keterbatasan sumber daya manusia dan risiko kesalahan pencatatan, terutama jika observasi dilakukan dalam kondisi cuaca ekstrem. Sedangkan pada sistem otomatis, kendala yang muncul meliputi gangguan jaringan

komunikasi, kerusakan perangkat keras, dan hilangnya data akibat gangguan catu daya. Selain itu, kondisi geografis Indonesia yang beragam sering menyulitkan distribusi dan pemeliharaan peralatan, khususnya di daerah terpencil atau kepulauan. Gangguan teknis semacam ini dapat menyebabkan ketidaklengkapan data yang akhirnya menghambat analisis meteorologi secara menyeluruh.

Untuk mengatasi kendala tersebut, BMKG menerapkan beberapa strategi, antara lain penggunaan sistem cadangan berupa pencatatan manual sebagai pelengkap observasi otomatis, pelatihan teknisi dalam perawatan instrumen, serta pemanfaatan teknologi penyimpanan awan (cloud storage) untuk mengurangi risiko kehilangan data. Selain itu, kerja sama dengan lembaga internasional juga dilakukan guna memperbarui teknologi observasi dan meningkatkan kapasitas sumber daya manusia. Langkah-langkah ini bertujuan untuk menjamin data meteorologi yang dihasilkan tidak hanya akurat, tetapi juga berkesinambungan dalam jangka panjang.

Dengan adanya validasi data, pemeliharaan instrumen, dan strategi menghadapi kendala teknis, sistem informasi meteorologi dapat berfungsi secara optimal. Hal ini memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis cuaca maupun iklim memiliki kualitas tinggi, sehingga layanan informasi yang diberikan kepada masyarakat lebih andal dan bermanfaat bagi pengambilan keputusan di berbagai sektor.

3.2.5 Manajemen Data dan Sistem Informasi di BMKG

Sistem informasi meteorologi yang efektif sangat bergantung pada pengelolaan data (data management) yang terstruktur dan akuntabel. Di BMKG, manajemen data mencakup rangkaian kegiatan mulai dari akuisisi data lewat instrumen observasi (AWS, radar, satelit) hingga pengolahan, penyimpanan, dan diseminasi informasi kepada publik maupun instansi terkait. Setiap tahapan disusun agar data tetap akurat, konsisten, dan dapat diakses secara cepat [13].

Puluhan hingga ratusan stasiun pengamatan yang dikelola BMKG menghasilkan data secara kontinu. Data tersebut disimpan dalam sistem basis data terpusat, yang memungkinkan integrasi data dari berbagai unit operasional, serta penyusunan laporan klimatologi dan prakiraan cuaca harian secara otomatis. Dengan sistem seperti ini, BMKG mampu menyediakan akses data secara efisien mediante API, portal daring, dan aplikasi seluler [1].

Salah satu studi kasus dilakukan di Stasiun BMKG Kelas I Bandung, di mana dikembangkan sistem informasi meteorologi berbasis web dengan teknologi PHP dan MySQL. Sistem ini mampu menyajikan prakiraan musim hujan/panas serta data curah hujan secara cepat dan transparan. Hasilnya meningkatkan efisiensi distribusi informasi dan mendukung layanan informasi cuaca yang lebih responsif [1].

Lebih jauh lagi, manajemen data BMKG juga memperhatikan tata kelola metadata, seperti pencatatan waktu observasi, identifikasi alat, dan status validasi data. Hal ini menjadi bagian dari strategi data governance untuk mempertahankan jejak audit dan memastikan integritas data. Ketika sistem mengalami gangguan—seperti hilangnya data akibat kegagalan teknis—basis data memiliki mekanisme backup dan protokol recovery untuk menjaga kontinuitas informasi.

Peran manajemen data juga sangat penting dalam ranah global; data BMKG tidak hanya digunakan secara domestik namun juga berkontribusi dalam jaringan pertukaran data internasional seperti WMO Information System (WIS), yang mendukung interoperabilitas data lintas negara. Dengan demikian, sistem informasi BMKG bukan hanya sebuah sistem nasional, tetapi juga bagian dari infrastruktur data global yang terstandar [13].

Secara keseluruhan, manajemen data adalah pondasi utama sistem informasi meteorologi, karena menjamin bahwa setiap informasi yang dihasilkan tidak hanya cepat dan mudah diakses, tetapi juga akurat,

terdokumentasi, dan mampu berkelanjutan—memberikan nilai manfaat nyata bagi pengambilan keputusan di banyak sektor.

3.2.6 Teknologi Informasi dalam Penyajian Informasi Cuaca

Kemajuan teknologi informasi (TI) telah mengubah cara layanan meteorologi menyajikan informasi kepada publik—from siaran radio/TV menjadi ekosistem digital real-time berbasis aplikasi, web, dan media sosial, sehingga jangkauan, kecepatan, serta relevansi informasi meningkat secara signifikan (misalnya pendekatan impact-based yang memadukan data teknis dan konteks dampak untuk pengguna akhir) [15].

Dalam praktik internasional, Organisasi Meteorologi Dunia (WMO) menekankan bahwa penyampaian peringatan dan prakiraan kini harus memanfaatkan beragam kanal—portal web, peta interaktif, dashboards, push notification pada aplikasi seluler, dan saluran media sosial—agar pesan lebih cepat diterima, mudah dipahami, dan dapat ditindaklanjuti oleh berbagai segmen pengguna (pemerintah daerah, operator transportasi, hingga masyarakat umum) [15].

Di Indonesia, salah satu contoh implementasi TI dalam diseminasi informasi cuaca adalah aplikasi Info BMKG yang mengonsolidasikan fitur prakiraan cuaca harian, peringatan dini, informasi gempabumi, kualitas udara, dan konten iklim musiman dalam satu antarmuka sehingga memperpendek jarak antara data teknis dengan kebutuhan pengguna non-pakar [10]. Evaluasi user experience terhadap Info BMKG menggunakan UEQ dan IPA menunjukkan persepsi positif pengguna pada aspek kegunaan, kejelasan (perspicuity), dan efisiensi, mengindikasikan bahwa aplikasi seluler merupakan kanal efektif untuk distribusi informasi meteorologi apabila desain antarmuka, struktur navigasi, dan performanya dikelola dengan baik [10].

Teknologi peta digital dan Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) memungkinkan visualisasi spasial parameter cuaca (curah hujan, angin,

suhu) dan area terdampak sehingga pemahaman situasional meningkat—misalnya heatmap intensitas hujan atau poligon peringatan angin kencang—yang merupakan praktik yang direkomendasikan dalam layanan berbasis dampak [15]. Integrasi ini biasanya dipadukan dengan tiles peta, web map services, dan interactive layers yang memudahkan pemangku kepentingan melakukan drill-down ke kecamatan/desa target [15].

Agar skalabel, banyak layanan memanfaatkan cloud computing dan content delivery network (CDN) untuk menjamin ketersediaan saat lonjakan trafik pada periode cuaca ekstrem, serta API untuk integrasi lintas-platform (misalnya chatbot, papan informasi bandara, atau command center daerah)—praktik yang selaras dengan prinsip interoperabilitas dan service delivery dalam pedoman WMO [15]. Di sisi lain, tantangan yang masih muncul mencakup kesenjangan literasi digital pengguna, keterbatasan konektivitas di wilayah terpencil, dan kebutuhan governance keamanan data; karenanya, strategi kanal ganda (aplikasi + SMS seluler + siaran lokal) dan desain pesan yang ringkas/aksional menjadi kunci agar peringatan benar-benar sampai dan dipahami [15].

Dengan demikian, pemanfaatan TI—aplikasi seluler, web interaktif, GIS, cloud, dan API—meningkatkan efektivitas komunikasi publik, mempercepat pengambilan keputusan, serta memperkuat kesiapsiagaan terhadap risiko hidrometeorologi ketika diimplementasikan sesuai pedoman internasional dan dievaluasi rutin dari sisi pengalaman pengguna [10] [15].

3.3 Metode yang Digunakan

Dalam pelaksanaan Kerja Praktik ini, penulis menggunakan metode deskriptif kualitatif. Metode ini berfokus pada pengumpulan data melalui pengamatan langsung untuk mendokumentasikan fenomena yang terjadi di lapangan. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran yang komprehensif dan mendalam mengenai alur kerja dan kegiatan operasional yang berlangsung di

BMKG Stasiun Meteorologi Kelas I Radin Inten II Natar. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan sifat kegiatan Kerja Praktik yang bersifat observasional dan non-eksperimental.

Adapun cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi selama periode Kerja Praktik adalah sebagai berikut:

3.3.1 Observasi Partisipatif Pasif

Penulis mengamati secara langsung aktivitas harian di Divisi Observasi, Forecaster, dan Teknisi tanpa terlibat dalam operasional. Selama observasi, dicatat proses kerja mulai dari pengumpulan data manual, penggunaan instrumen otomatis, hingga analisis dan penyusunan prakiraan cuaca. Cara ini memberikan pemahaman nyata dan objektif mengenai kondisi kerja di lapangan.

3.3.2 Wawancara Tidak Terstruktur

Dilakukan secara informal dengan staf di setiap divisi untuk memperoleh informasi tambahan yang tidak terjangkau oleh observasi, seperti penjelasan tugas utama, tantangan, serta prosedur kerja. Wawancara berbentuk percakapan santai agar narasumber lebih terbuka dalam memberikan informasi, sehingga dapat memperkaya hasil observasi.

3.3.3 Studi Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data sekunder melalui dokumen internal seperti SOP, data historis, struktur organisasi, serta literatur dan jurnal terkait meteorologi dan sistem informasi BMKG. Hasil dokumentasi berfungsi sebagai dasar teori sekaligus verifikasi terhadap data dari observasi dan wawancara.