

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Arak Bali merupakan minuman beralkohol tradisional yang memiliki peran penting dalam budaya dan kehidupan masyarakat Bali. Keberadaan arak tidak hanya sekadar sebagai produk konsumsi, melainkan telah menjadi bagian tak terpisahkan dari warisan budaya yang hidup dan berkembang selama lebih dari satu milenium (Pranatayana & Pratiwi Arcana, 2021). Dalam tradisi Bali, arak memiliki nilai simbolis yang tinggi dan digunakan dalam berbagai aspek kehidupan sosial dan spiritual. Minuman ini memiliki peranan penting dalam memperkuat identitas budaya lokal serta menjadi bagian dari ekspresi kearifan lokal yang diwariskan dari generasi ke generasi (Sugiarta et al., 2022).

Dalam konteks keagamaan, arak berfungsi sebagai unsur sakral yang digunakan dalam berbagai upacara dan ritual Hindu-Bali. Arak seringkali dijadikan sebagai banten atau persembahan (pejati) kepada para dewa dan roh leluhur sebagai bentuk penghormatan dan pemujaan. Penggunaannya sangat umum dalam perayaan keagamaan seperti Galungan, Kuningan, dan Pitra Yadnya, di mana arak dipercaya mampu menjadi media spiritual yang membantu pencapaian keadaan transendental. Dengan demikian, arak tidak hanya dinilai dari sisi materialnya, tetapi juga dimaknai sebagai simbol penghubung antara manusia dengan dimensi spiritual.

Kabupaten Karangasem, yang terletak di bagian timur Pulau Bali, dikenal sebagai salah satu daerah utama penghasil arak berkualitas tinggi. Kondisi geografis wilayah ini sangat mendukung, ditandai oleh curah hujan yang memadai, suhu yang

relatif stabil sepanjang tahun, serta tanah vulkanis yang subur. Faktor-faktor tersebut menciptakan ekosistem yang ideal bagi pertumbuhan tanaman bahan baku utama arak, seperti pohon aren (*Arenga pinnata*) dan kelapa (*Cocos nucifera*). Proses produksi arak di Karangasem sebagian besar dilakukan secara tradisional dan diwariskan melalui sistem pembelajaran informal (Payuse et al., 2022). Pengetahuan tentang teknik penyulingan dan pemilihan bahan baku ditransfer dari generasi ke generasi melalui praktik langsung, observasi, dan pengalaman, sehingga menghasilkan produk arak yang memiliki ciri khas dan kualitas tersendiri.

Selain itu, Arak Bali memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai komoditas unggulan yang dapat menarik minat wisatawan yang datang ke Bali. Transformasi cara pandang masyarakat terhadap arak yang sebelumnya sering dikaitkan dengan citra negatif dan dianggap tidak memiliki nilai penting menjadi sebuah produk kebanggaan daerah bukanlah proses yang mudah. Oleh karena itu, keterlibatan aktif dari berbagai pihak yang memiliki kompetensi sangat diperlukan guna memberikan edukasi dan meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa arak kini merupakan bagian dari kearifan lokal yang patut dijaga dan dilestarikan keberadaannya (Komoditas et al., 2022).

Proses produksi arak tradisional melibatkan tahapan yang rumit dan memerlukan keahlian khusus. Tahapan tersebut mencakup pemilihan pohon aren atau kelapa yang sesuai, teknik penyadapan nira untuk mengambil sarinya yang kemudian ditampung sehingga proses tersebut dapat menjaga kelangsungan pohon, fermentasi dengan ragi tradisional seperti tape ketan, serta penyulingan menggunakan tungku destilasi konvensional (Wahyuni, 2024). Keberhasilan pada tiap tahap ini sangat dipengaruhi oleh pemahaman mendalam mengenai kondisi

lingkungan setempat, pemilihan waktu yang tepat, serta parameter-parameter mutu yang hanya bisa dikenali melalui pengalaman panjang (Nyoman & Waisnawa, 2022).

Para penyuling lokal di Karangasem, yang dikenal dengan sebutan “tukang arak”, memiliki kemampuan luar biasa dalam menilai kualitas arak hanya melalui indera. Mereka mampu mengevaluasi tingkat fermentasi berdasarkan aroma, menilai kejernihan dari bagaimana cahaya menembus cairan, dan bahkan memprediksi kadar alkohol dengan mengamati karakter aliran cairan saat dituangkan. Keahlian ini termasuk dalam kategori *tacit knowledge* pengetahuan yang bersifat implisit dan sulit dijelaskan secara verbal dan umumnya diperoleh melalui praktik langsung serta pengamatan selama bertahun-tahun.

Pengetahuan semacam ini tidak bisa digantikan oleh alat ukur atau teori, karena hanya dapat ditransfer melalui pendekatan langsung seperti magang di bawah bimbingan ahli. Hal ini sangat cocok dengan konsep Sosialisasi, Eksternalisasi, Kombinasi, dan Internalisasi (SECI) dalam manajemen pengetahuan dimana pengetahuan *tacit* diinternalisasi melalui praktik dan observasi dalam suatu komunitas seperti yang dilakukan oleh tukang arak di Bali.

Pengetahuan tradisional pembuatan arak menghadapi berbagai tantangan serius di era modern. Pertama, proses urbanisasi dan modernisasi menyebabkan generasi muda lebih tertarik pada pekerjaan modern daripada melanjutkan tradisi keluarga. Kedua, kurangnya dokumentasi formal menyebabkan pengetahuan ini rentan hilang ketika para ahli senior meninggal dunia. Ketiga, perubahan regulasi pemerintah terkait minuman beralkohol kadang membatasi aktivitas produksi dan transmisi pengetahuan.

Selain itu, masalah lain yang turut dihadapi dalam pengembangan arak tradisional adalah ketiadaan standar mutu yang seragam. Setiap pembuat arak cenderung menggunakan ukuran kualitas berdasarkan pengalaman dan selera masing-masing, sehingga bersifat subjektif. Perbedaan persepsi ini menimbulkan kesulitan dalam menetapkan standar kualitas yang dapat diterima secara umum. Akibatnya, kualitas arak yang dihasilkan tidak konsisten di pasaran, yang pada akhirnya menghambat profesionalisasi dan orientasi pasar industri arak secara lebih luas

Etnosains merupakan pendekatan lintas disiplin yang mengintegrasikan pengetahuan lokal dengan metode ilmiah, dan mampu memberikan solusi kreatif terhadap berbagai tantangan (Wardani & Sarjan, 2024). Dengan menggunakan pendekatan ini, pengetahuan tradisional dapat dicatat secara terstruktur, diuji kebenarannya melalui metode ilmiah, serta dikembangkan menjadi suatu sistem yang dapat ditiru dan dijadikan bahan pembelajaran bagi generasi mendatang

Dalam konteks pembuatan arak, *Etnosains* dapat membantu mengidentifikasi parameter-parameter objektif yang digunakan para ahli tradisional dalam menilai kualitas, menganalisis korelasi antara berbagai faktor produksi dengan kualitas akhir, dan mengembangkan model prediktif yang dapat digunakan untuk standardisasi kualitas. Pendekatan ini tidak menggantikan pengetahuan tradisional, melainkan memperkayanya dengan metode ilmiah modern untuk meningkatkan reliabilitas dan transferabilitas pengetahuan.

Dalam menghadapi tantangan ini sistem pakar dipilih sebagai pendekatan teknologi karena kemampuannya dalam merepresentasikan dan mengoperasionalisasi pengetahuan heuristik yang dimiliki para ahli. Berbeda

dengan sistem berbasis algoritma matematis, sistem pakar dapat menangani ketidakpastian dan ambiguitas yang sering terjadi dalam pengetahuan tradisional. Metode *Forward Chaining* khususnya cocok untuk aplikasi prediksi kualitas karena prosesnya yang mirip dengan cara berpikir para ahli dimulai dari observasi fakta-fakta (warna, aroma, rasa, dll.) kemudian menarik kesimpulan tentang kualitas produk.

Salah satu solusi teknologi yang tepat untuk mendukung pelestarian pengetahuan ini adalah pengembangan sistem pakar berbasis aturan (*rule-based expert system*). Sistem pakar mampu merepresentasikan pengetahuan heuristik tradisional dan memberikan penilaian layaknya seorang ahli (Usmanto & Iswadi, 2022). Metode *Forward Chaining* digunakan karena sesuai dengan pola pikir para tukang arak, yaitu mulai dari pengamatan fakta-fakta lapangan menuju kesimpulan kualitas (Wanti & Romadhon, 2020). Implementasi menggunakan bahasa Prolog dipilih karena kemampuannya dalam representasi pengetahuan simbolik dan inferensi logis yang sangat sesuai dengan struktur pengetahuan tradisional yang berbasis aturan-aturan empiris. Selain itu, Prolog memungkinkan sistem untuk memberikan penjelasan (*explanation*) tentang alasan di balik setiap keputusan, yang penting untuk mempertahankan transparansi dan kepercayaan pengguna terhadap sistem.

Dengan demikian, pengembangan sistem pakar berbasis *Etnosains* tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu untuk menjaga kualitas produk arak, tetapi juga sebagai media pelestarian budaya dan pengetahuan lokal di tengah arus modernisasi. Sistem ini diharapkan mampu menjadi jembatan antara tradisi dan teknologi, serta

mendukung upaya pelestarian arak Bali sebagai warisan budaya yang bernilai tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang pengetahuan tradisional para ahli pembuat arak di Karangasem untuk dikembangkan menjadi basis pengetahuan sistem pakar?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* untuk memprediksi kualitas arak?
3. Bagaimana tingkat akurasi sistem pakar dalam memprediksi kualitas arak?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengembangkan sistem pakar berbasis *Etnosains* untuk memprediksi kualitas arak di Karangasem menggunakan metode *Forward Chaining*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Merancang basis pengetahuan sistem pakar berdasarkan pengetahuan tradisional para ahli pembuat arak di Karangasem.
2. Mengimplementasikan sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining* untuk memprediksi kualitas arak secara sistematis dan terstruktur.
3. Menguji dan mengevaluasi tingkat akurasi sistem pakar dalam memprediksi kualitas arak berdasarkan data yang tersedia

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Lokasi penelitian di Kabupaten Karangasem, Bali.
2. Fokus pada prediksi kualitas arak dari nira kelapa.
3. Penggunaan metode *Forward Chaining* sebagai mesin inferensi.
4. Implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman Prolog.
5. Parameter kualitas meliputi kejernihan, aroma, rasa, kadar alkohol, dan warna.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

Penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pakar berbasis *Etnosains*, khususnya dalam konteks pelestarian pengetahuan tradisional. Hasil dari penelitian ini dapat memperkaya literatur mengenai bagaimana teknologi informasi dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk menjaga dan mengembangkan warisan budaya lokal. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi model integrasi antara kearifan lokal dan kecerdasan buatan, yang dapat dijadikan acuan bagi peneliti lain yang tertarik menggabungkan aspek tradisional dengan pendekatan teknologi modern dalam penelitian serupa di masa depan.

1.5.2 Manfaat Praktis

A. Bagi Mahasiswa

Adapun manfaat bagi penulis dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi tugas akhir serta sebagai acuan bagi mahasiswa lain yang memiliki minat atau penelitian sejenis mengenai sistem pakar, khususnya yang berkaitan

dengan prediksi kualitas arak tradisional Bali dengan menggunakan metode *forward chaining*. Selain itu, penelitian ini juga menjadi media pembelajaran dalam menerapkan konsep kecerdasan buatan dan pelestarian kearifan lokal melalui pendekatan teknologi informasi.

B. Bagi Masyarakat

Dengan adanya sistem pakar ini yang berkaitan dengan prediksi kualitas arak tradisional, masyarakat khususnya para pembuat arak akan lebih terbantu dalam menilai kualitas arak yang dihasilkan secara lebih objektif. Sistem ini juga dapat digunakan sebagai pedoman untuk menjaga standar mutu produksi arak serta membantu melestarikan pengetahuan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun, sehingga dapat tetap terjaga keberlangsungannya di tengah perkembangan zaman.

