



LAMPIRAN

Lampiran 1. Observasi dan Wawancara



Lampiran 2. Profil Pakar

No	Nama	Lokasi	Lama Pengalaman	Latar Belakang	Spesialisasi
1.	I Made Narta (53 Tahun)	Desa Bebandem, Karangasem	± 20 tahun	Merupakan pembuat arak generasi kedua dalam keluarga. Ia mempelajari teknik pembuatan arak dari ayahnya secara turun temurun.	Menggunakan nira kelapa sebagai bahan baku utama, fermentasi dilakukan dalam tempayan tanah liat, dan proses penyulingan memakai alat bambu tradisional.

No	Nama	Lokasi	Lama Pengalaman	Latar Belakang	Spesialisasi
2.	I Nyoman Utama	Desa Sidemen, Karangasem	± 15 tahun	Beliau mulai membuat arak sejak usia 30 tahun sebagai usaha sampingan, namun kini menjadi mata pencaharian utama.	Menggunakan nira kelapa, fermentasi dalam wadah plastik besar, serta penyulingan menggunakan pipa logam dan bambu.
3.	I Gusti Ngurah Pasek	Desa Rendang, Karangasem	± 10 tahun	Merupakan generasi muda yang mencoba mempertahankan warisan keluarga dalam produksi arak, sambil berinovasi menggunakan teknik yang lebih higienis.	Menggunakan fermentasi yang dilakukan dengan mengontrol suhu yang lebih ketat menggunakan wadah keramik. Beberapa proses dibantu dengan alat modern, tapi tetap mempertahankan rasa tradisional.

Lampiran 3. Daftar Pertanyaan Prediksi Kualitas Arak

Kode	Pertanyaan
K001	Apakah bahan yang digunakan adalah nira kelapa?
K002	Apakah bahan yang digunakan adalah nira aren?
K003	Apakah bahan yang digunakan adalah nira siwalan/ental?
K004	Apakah suhu penyulingan antara 20-30 derajat?
K005	Apakah suhu penyulingan lebih dari 40-60 derajat?

Kode	Pertanyaan
K006	Apakah alat penyulingan yang digunakan adalah bambu?
K007	Apakah alat penyulingan yang digunakan adalah pipa?
K008	Apakah alat penyulingan yang digunakan adalah besi?
K009	Apakah kadar alkohol 10-20%?
K010	Apakah kadar alkohol 30-45%?
K011	Apakah kadar alkohol 50-70%?
K012	Apakah warna arak bening?
K013	Apakah warna arak kekuningan?
K014	Apakah tempat fermentasi menggunakan guci tanah liat?
K015	Apakah tempat fermentasi menggunakan guci keramik?
K016	Apakah tempat fermentasi menggunakan guci plastik?

Lampiran 4. Proses Pembuatan Arak

No	Gambar	Proses
1.		Penyadapan Nira Kelapa Proses dimulai dengan menyadap nira dari mayang kelapa. Mayang dipotong secara bertahap selama 3-4 hari untuk merangsang aliran nira. Nira dikumpulkan 2 kali sehari menggunakan wadah bambu atau tempurung kelapa. (Hasilnya 3-5 liter nira segar per hari per pohon).

2.		Fermentasi Menjadi Tuak Nira segar difermentasi secara alami selama 1-2 hari. Proses fermentasi mengubah gula dalam nira menjadi alkohol dengan bantuan ragi alami. Hasilnya adalah tuak dengan kadar alkohol 4-6%. (Hasilnya menjadi tuak dengan kadar alkohol 4-6%).
3.		Penyulingan (Distilasi) Tuak disuling menggunakan alat distilasi tradisional. Tuak dipanaskan hingga mendidih, uap alkohol dikondensasi kembali menjadi cairan. Proses ini meningkatkan kadar alkohol menjadi 20-40%. (Hasinya menjadi arak dengan kadar alkohol 20-40%).

Lampiran 5. Code Prolog

<pre> % ===== % SISTEM PAKAR PENILAIAN KUALITAS ARAK % Implementasi <i>Forward Chaining</i> dengan Rule-Based System % ===== ===== </pre>

```

% Deklarasi fakta dinamis untuk menyimpan kualitas yang ditemukan
:- dynamic kualitas/1.
:- dynamic hasil_evaluasi/1.

%
=====
% BASIS PENGETAHUAN - RULES UNTUK PENILAIAN KUALITAS ARAK
%
=====

% Rule untuk kategori SANGAT BAIK
rule(k01, [a001, a004, a006, a011, a012, a014], 'Sangat Baik').
rule(k02, [a001, a004, a006, a011, a012, a015], 'Sangat Baik').
rule(k03, [a001, a004, a006, a011, a012, a014, a015], 'Sangat
Baik').
rule(k04, [a001, a004, a007, a011, a012, a014], 'Sangat Baik').

% Rule untuk kategori BAIK
rule(k05, [a002, a004, a006, a010, a012, a014], 'Baik').
rule(k06, [a001, a005, a007, a010, a012, a015], 'Baik').
rule(k07, [a001, a004, a007, a010, a012, a014], 'Baik').
rule(k08, [a002, a004, a007, a010, a012, a015], 'Baik').
rule(k09, [a001, a005, a007, a010, a013, a015], 'Baik').

% Rule untuk kategori BURUK
rule(k10, [a003, a005, a008, a009, a013, a016], 'Buruk').
rule(k11, [a002, a005, a007, a009, a013, a016], 'Buruk').
rule(k12, [a003, a005, a008, a009, a013, a014], 'Buruk').
rule(k13, [a003, a005, a008, a009, a012, a016], 'Buruk').
rule(k14, [a003, a005, a006, a009, a013, a016], 'Buruk').
rule(k15, [a002, a005, a008, a009, a013, a015], 'Buruk').

%
=====
% DEFINISI KUALITAS DAN KARAKTERISTIK ARAK
%
=====

% Kualitas berdasarkan proses pembuatan arak
deskripsi_kualitas(a001, 'Apakah bahan yang digunakan adalah nira
kelapa?').
deskripsi_kualitas(a002, 'Apakah bahan yang digunakan adalah nira
aren?').
deskripsi_kualitas(a003, 'Apakah bahan yang digunakan adalah nira
siwalan/ental?').
deskripsi_kualitas(a004, 'Apakah suhu penyulingan antara 20-30
derajat?').
deskripsi_kualitas(a005, 'Apakah suhu penyulingan lebih dari 40-
60 derajat?').
deskripsi_kualitas(a006, 'Apakah alat penyulingan bambu?').

```

```

deskripsi_kualitas(a007, 'Apakah alat penyulingan pipa?').
deskripsi_kualitas(a008, 'Apakah alat penyulingan besi?').
deskripsi_kualitas(a009, 'Apakah kadar alkohol 10-20%?').
deskripsi_kualitas(a010, 'Apakah kadar alkohol 30-45%?').
deskripsi_kualitas(a011, 'Apakah kadar alkohol 50-70%?').
deskripsi_kualitas(a012, 'Apakah warna arak bening?').
deskripsi_kualitas(a013, 'Apakah warna arak kekuningan?').
deskripsi_kualitas(a014, 'Apakah tempat fermentasi guci tanah
liat?').
deskripsi_kualitas(a015, 'Apakah tempat fermentasi guci
keramik?').
deskripsi_kualitas(a016, 'Apakah tempat fermentasi guci
plastik?').

%
=====
% FORWARD CHAINING INFERENCE ENGINE
%
=====

% Predicate utama untuk evaluasi kualitas arak
evaluasi_kualitas_arak :-
    write('=== SISTEM PAKAR PENILAIAN KUALITAS ARAK ==='), nl, nl,
    retractall(kualitas(_)),
    retractall(hasil_evaluasi(_)),
    tanyakan_kualitas,
    inferensi_forward_chaining,
    tampilkan_hasil.

% Proses Forward Chaining untuk mencari kesimpulan
inferensi_forward_chaining :-
    rule(RuleId, Kondisi, Kesimpulan),
    periksa_semua_kondisi(Kondisi),
    \+ hasil_evaluasi(Kesimpulan),
    assert(hasil_evaluasi(Kesimpulan)),
    write('Rule '), write(RuleId), write(' terpenuhi -> '),
    write(Kesimpulan), nl,
    !.

inferensi_forward_chaining :-
    write('Tidak ditemukan rule yang cocok dengan kualitas yang
ada.'), nl.

% Memeriksa apakah semua kondisi dalam rule terpenuhi
periksa_semua_kondisi([]).
periksa_semua_kondisi([Kondisi|Sisa]) :-
    kualitas(Kondisi),
    periksa_semua_kondisi(Sisa).

%
=====
=====

```

```

% SISTEM PERTANYAAN INTERAKTIF
%
=====
=====

% Menanyakan kualitas kepada user
tanyakan_kualitas :-
    write('Silakan jawab pertanyaan berikut dengan (ya/tidak):'),
    nl,nl,
    tanya_kualitas_spesifik(a001),
    tanya_kualitas_spesifik(a002),
    tanya_kualitas_spesifik(a003),
    tanya_kualitas_spesifik(a004),
    tanya_kualitas_spesifik(a005),
    tanya_kualitas_spesifik(a006),
    tanya_kualitas_spesifik(a007),
    tanya_kualitas_spesifik(a008),
    tanya_kualitas_spesifik(a009),
    tanya_kualitas_spesifik(a010),
    tanya_kualitas_spesifik(a011),
    tanya_kualitas_spesifik(a012),
    tanya_kualitas_spesifik(a013),
    tanya_kualitas_spesifik(a014),
    tanya_kualitas_spesifik(a015),
    tanya_kualitas_spesifik(a016).

tanya_kualitas_spesifik(Kualitas) :-
    deskripsi_kualitas(Kualitas, Deskripsi),
    write('Apakah '), write(Deskripsi), write('? (ya/tidak): '),
    read(Jawaban),
    proses_jawaban(Jawaban, Kualitas).

proses_jawaban(ya, Kualitas) :-
    assert(kualitas(Kualitas)).
proses_jawaban(tidak, _).
proses_jawaban(_, Kualitas) :-
    write('Jawaban tidak valid! Silakan jawab dengan ya atau
    tidak.'), nl,
    tanya_kualitas_spesifik(Kualitas).

%
=====
=====

% TAMPILAN HASIL DAN ANALISIS
%
=====
=====

tampilkan_hasil :-
    nl,
    write('=== HASIL EVALUASI KUALITAS ARAK ==='), nl,
    (hasil_evaluasi(Hasil) ->
        write('Kualitas Arak: '), write(Hasil), nl,
        berikan_rekomendasi(Hasil)
    ).

```



```

;
    write('Tidak dapat menentukan kualitas arak berdasarkan
kualitas yang ada. '), nl
),
nl,
tampilkan_kualitas_ditemukan.

berikan_rekomendasi('Sangat Baik') :-
    write('Rekomendasi: Arak berkualitas premium dengan proses
produksi optimal, '), nl,
    write('layak untuk konsumsi dan distribusi komersial. '), nl.

berikan_rekomendasi('Baik') :-
    write('Rekomendasi: Arak berkualitas standar dengan proses
produksi yang baik, '), nl,
    write('masih layak konsumsi dengan catatan tertentu. '), nl.

berikan_rekomendasi('Buruk') :-
    write('Rekomendasi: Arak berkualitas rendah, tidak layak
konsumsi, '), nl,
    write('perlu perbaikan dalam proses produksi dan pemilihan
bahan. '), nl.

tampilkan_kualitas_ditemukan :-
    write('Karakteristik proses produksi yang terdeteksi: '), nl,
    forall(kualitas(G), (
        deskripsi_kualitas(G, Desk),
        write('- '), write(Desk), write(' -> Ya '), nl
    ))).

%
=====
% UTILITAS TAMBAHAN
%
=====

% Reset sistem
reset_sistem :-
    retractall(kualitas(_)),
    retractall(hasil_evaluasi(_)),
    write('Sistem telah direset. '), nl.

% Tampilkan semua rule
tampilkan_semua_rule :-
    write('=== DAFTAR SEMUA RULE === '), nl,
    forall(rule(Id, Kondisi, Hasil), (
        write('Rule '), write(Id), write(': '),
        write(Kondisi), write(' -> '), write(Hasil), nl
    ))).

```

```

% Cek rule tertentu
cek_rule(RuleId) :-
    rule(RuleId, Kondisi, Hasil),
    write('Rule '), write(RuleId), write(':'), nl,
    write('Kondisi: '), write(Kondisi), nl,
    write('Hasil: '), write(Hasil), nl.

% Cek semua rule dan tampilkan apakah terpenuhi atau tidak
cek_semua_rule :-
    write('=== STATUS SETIAP RULE ==='), nl,
    forall(rule(RuleId, Kondisi, Kesimpulan), (
        (periksa_semua_kondisi(Kondisi) ->
            Status = '☑ TERPENUHI'
        ;
            Status = '✗ TIDAK TERPENUHI'
        ),
        write('Rule '), write(RuleId),
        write(' => '), write(Kesimpulan),
        write(' => '), write(Status), nl
    )).

%
=====
% CONTOH PENGGUNAAN
%
=====

% Untuk menjalankan sistem, ketik: evaluasi_kualitas_arak.
% Untuk reset sistem, ketik: reset_sistem.
% Untuk melihat semua rule, ketik: tampilkan_semua_rule.

% Contoh testing otomatis untuk rule R01 (Sangat Baik)
test_rule_r01 :-
    reset_sistem,
    write('Testing Rule R01 - Kualitas Sangat Baik:'), nl,
    write('Bahan: Nira kelapa, Suhu: 20-30°C, Alat: Bambu,
Alkohol: 50-70%, Warna: Bening, Fermentasi: Tanah liat'), nl,
    assert(kualitas(g001)), % Nira kelapa
    assert(kualitas(g004)), % Suhu 20-30°C
    assert(kualitas(g006)), % Alat bambu
    assert(kualitas(g011)), % Alkohol 50-70%
    assert(kualitas(g012)), % Warna bening
    assert(kualitas(g014)), % Fermentasi tanah liat
    inferensi_forward_chaining,
    tampilkan_hasil.

% Contoh testing otomatis untuk rule R13 (dengan constraint)
test_rule_r13 :-
    reset_sistem,
    write('Testing Rule R13 - Kualitas Buruk (dengan validasi
khusus):'), nl,

```

```

    write('Bahan: Nira siwalan, Suhu: 40-60°C, Alat: Besi,
Alkohol: 10-20%, Warna: Bening, Fermentasi: Plastik'), nl,
    assert(kualitas(g003)), % Nira siwalan
    assert(kualitas(g005)), % Suhu 40-60°C
    assert(kualitas(g008)), % Alat besi
    assert(kualitas(g009)), % Alkohol 10-20%
    assert(kualitas(g012)), % Warna bening
    assert(kualitas(g016)), % Fermentasi plastik
    inferensi_forward_chaining,
    tampilkan_hasil.

%
=====
% DOKUMENTASI SISTEM
%
=====

bantuan :-
    write('=== BANTUAN SISTEM PAKAR PENILAIAN KUALITAS ARAK
==='), nl,
    write('1. evaluasi_kualitas_arak. - Mulai evaluasi'), nl,
    write('2. reset_sistem. - Reset sistem'), nl,
    write('3. tampilkan_semua_rule. - Lihat semua rule'), nl,
    write('4. cek_rule(RuleId). - Cek rule tertentu'), nl,
    write('5. test_rule_r01. - Test rule R01 (Sangat Baik)'), nl,
    write('6. test_rule_r13. - Test rule R13 (Buruk dengan
validasi)'), nl,
    write('7. bantuan. - Tampilkan bantuan ini'), nl,
    write('8. cek_semua_rule. - Cek status semua rule terhadap
kualitas yang ada'), nl.

%
=====
% Inisialisasi sistem saat startup
%
=====

:- write('Sistem Pakar Penilaian Kualitas Arak telah dimuat.'),
nl,
    write('Ketik bantuan. untuk melihat panduan penggunaan.'), nl.

```

RIWAYAT HIDUP



Ni Luh Ita Purnami lahir di Bebandem pada 25 Juni 2002. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak I Made Merta dan Ibu Ni Ketut Merta. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Pada saat ini Penulis beralamat atau menetap di Desa Bebandem, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 7 Bebandem, dan lulus pada tahun 2014, lalu Penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Bebandem dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2020, penulis lulus dari Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Abang jurusan Teknik Komputer dan Jaringan dan penulis melanjutkan kuliah dengan mengambil program studi S1 Ilmu Komputer di Universitas Pendidikan Ganesha.