

Sistem Pakar Penentuan Pemberian Modal Usaha Masyarakat Dengan Metode *Forward Chaining* Pada Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM)

Amelia Permata Sari

Informatika, Universitas Insan Cita Indonesia

email: amel@uici.ac.id

Abstrak -- Pemberian modal usaha adalah sesuatu yang sangat diharapkan bagi masyarakat kalangan bawah. Terjerat dari kemiskinan membuat mereka melakukan berbagai cara untuk memenuhi kebutuhan hidup. Penanggulangan keadaan yang seperti ini, pemerintah menghadirkan program nasional pemberdayaan masyarakat (PNPM) di berbagai daerah. Pada program ini masyarakat kalangan bawah dapat melakukan pinjaman dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh daerahnya masing-masing. Peminjaman yang dilakukan harus melalui proses yang cukup sulit. Banyak masyarakat yang memasukkan data pinjaman berarti membutuhkan waktu untuk mengecek data satu persatu. Untuk membantu masalah tersebut, maka diperlukan kehadiran sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* yang diyakini mampu mengambil keputusan dalam pemilihan masyarakat secara cepat dan tepat. Dengan demikian adanya sistem ini dapat lebih mempermudah dan mempercepat kinerja unit pengelolaan keuangan dan unit pengelolaan sosial untuk mengetahui masyarakat yang termasuk kriteria peminjaman.

Kata kunci : *Expert System, Forward Chaining, Modal Usaha, PNPM.*

I. PENDAHULUAN

Awal mula komputer hanya digunakan oleh para militer, tetapi saat ini perkembangan komputer sangat terasa sekali. Perkembangan ini membuat para ahli merasa terdorong untuk menciptakan komputer yang dapat membantu pekerjaan manusia. Kecerdasan buatan atau disebut juga dengan *Artificial Intelligent* ialah sebuah ilmu komputer yang membuat supaya mesin (komputer) untuk melakukan tugas seperti atau lebih baik daripada manusia. Salah satu penerapan dari *Artificial Intelligent* ini ialah Sistem Pakar atau *Expert System*. Sistem pakar ialah Kemampuan yang dimiliki seorang ahli (manusia) dalam pengambilan keputusan yang kemudian ditiru oleh sistem komputer. Sistem pakar didesain untuk mengatasi masalah yang rumit dengan menggunakan penalaran dan pengetahuan yang sama seperti seorang ahli [1]. Metode yang dipakai dalam permasalahan ini adalah metode *Forward Chaining*.

Implementasi sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti yang dilakukan oleh Katoua S. Hisham yang melakukan penalaran metodologi untuk kecerdasan sistem *e-Learning*[2]. Erdani juga menerapkan Sistem Pakar dalam pengembangan jaringan dengan metode *Forward* Amelia Permata Sari : Sistem Pakar Penentuan Pemberian ...

Chaining[3]. Implementasi metode *Forward Chaining* juga telah diterapkan dalam dunia ekonomi, seperti yang dilakukan oleh Alasgarova dan Muradkhanli untuk mengambil keputusan dalam permasalahan pembayaran wajib pajak[4].

Kemiskinan adalah masalah besar di negara ini yang harus ditangani segera dan harus menjadi prioritas utama dalam program pembangunan kesejahteraan sosial. Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah membuat Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM). PNPM adalah program kebijakan nasional yang berfungsi sebagai dasar dan acuan untuk pelaksanaan program penanggulangan kemiskinan yang berbasis pemberdayaan masyarakat. Pelaksanaan Program PNPM memprioritaskan masyarakat miskin yang tidak mempunyai modal usaha dalam melaksanakan kegiatan untuk menghasilkan uang. Ada beberapa kendala yang dihadapi masyarakat dalam proses penerimaan pinjaman modal usaha. Hal ini dikarenakan proses penentuan penerimaan pinjaman modal usaha masyarakat ini melewati birokrasi yang cukup sulit. Untuk mendapatkan pinjaman modal usaha ada beberapa prosedur dan persyaratan yang harus dipenuhi masyarakat. Dengan permasalahan di atas perlu adanya sistem pakar untuk penentuan pemberian modal usaha masyarakat dengan metode *Forward Chaining* pada Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

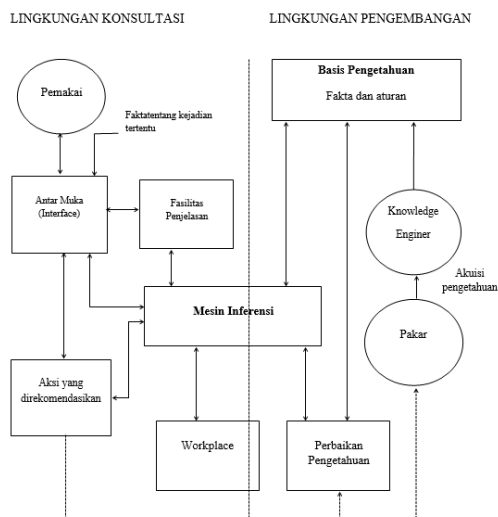
Sistem pakar, yang merupakan bagian dari kecerdasan buatan (AI), berfungsi untuk membantu manusia dalam menyelesaikan masalah, seperti yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar[5].

2.2 Komponen Sistem Pakar

Dua komponen utama sistem pakar [6]:

1. Lingkungan pengembangan
2. Lingkungan konsultasi

Komponen tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar

Komponen - komponen sistem pakar [7] :

Antarmuka pengguna (User Interface)

Menggambarkan cara pengguna dan pakar berinteraksi dengan sistem. Dengan cara mengumpulkan data dari pemakai dan mengkonversinya agar dapat di terima oleh sistem.

Basis pengetahuan

Dua komponen sistem pakar :

- Fakta : informasi objek yang terlibat dalam permasalahan
- Aturan : informasi bagaimana fakta baru di peroleh

Akuisisi Pengetahuan (Knowledge Acquisition)

Pada tahap ini, *knowledge engineer* menyerap pengetahuan untuk kemudian dimasukkan ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan ini berasal dari pakar dan dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian, dan pengalaman pengguna.

Mesin/Mobil Inferensi (inference engine)

Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace dan untuk memformulasikan kesimpulan.

Workplace/ Blackboard

Mekanisme penalaran dan pola pikir yang digunakan oleh pakar saat mencoba menyelesaikan masalah.

Fasilitas Penjelasan

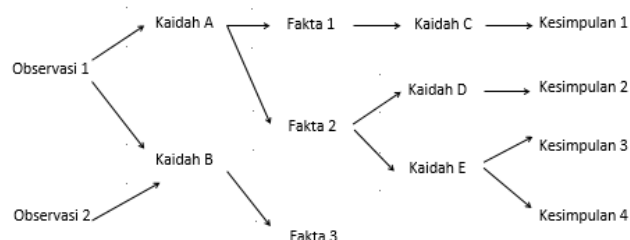
Tujuannya untuk meningkatkan kemampuan sistem pakar.

Perbaikan Pengetahuan

Kemampuan ini penting untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan dan kesuksesan serta evaluasi pengetahuan yang di pahami relevan digunakan saat mendatang.

2.3 Forward Chaining

Forward chaining adalah metode inferensi yang dimulai dengan sekumpulan fakta dan kemudian menggunakan aturan untuk mendapatkan fakta baru. Alasan digunakan sesuai dengan fakta yang ada dan digunakan sampai tujuan tercapai atau sampai tidak ada aturan tambahan yang memberikan alasan yang sesuai dengan fakta yang ada dan yang diketahui sebelumnya [8]. Pelacakan ke depan (*Forward Chaining*) dimulai dari informasi masukan, kemudian mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan IF dari aturan IF THEN[9].



Gambar 2. Diagram Pelacakan ke Depan

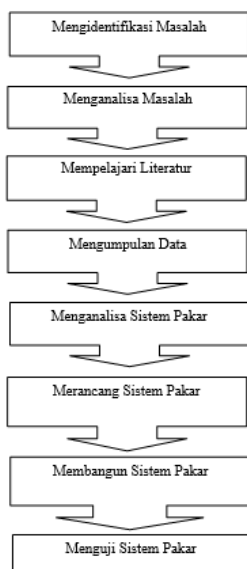
2.3 PNPM

Program nasional PNPM Mandiri berfungsi sebagai kerangka kebijakan yang berfungsi sebagai dasar dan acuan untuk pelaksanaan program penanggulangan kemiskinan yang berbasis pemberdayaan masyarakat [10].

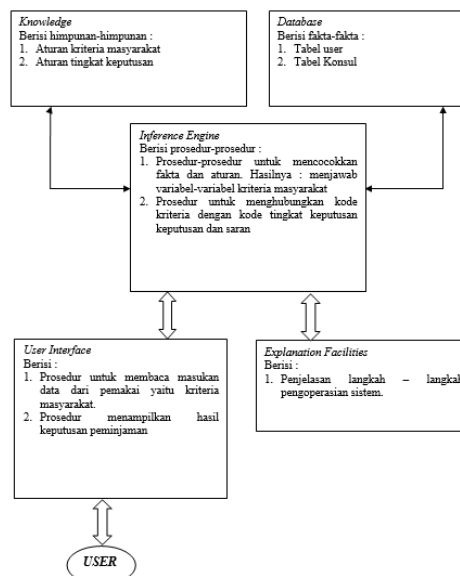
Masyarakat miskin memiliki usaha ekonomi yang produktif, tetapi mereka kurang berkembang karena kekurangan modal. Kegiatan ekonomi produktif, seperti dana simpan pinjam dengan sistem bergulir, adalah salah satu jenis operasi PNPM[11].

III.METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dan dilaksanakan secara sistematis untuk membimbing peneliti dalam melakukan penelitian agar hasilnya sesuai dengan tujuan awal. Kerangka kerja penelitian ini adalah langkah-langkah yang akan diambil peneliti untuk menyelesaikan masalah yang akan dibahas.



Gambar 3. Kerangka Kerja Penelitian



Gambar 5. Desain Arsitektur Sistem

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Desain Aktifitas Sistem

Pada desain aktifitas sistem menggambarkan tentang alur sistem yang dirancang. Desain sistem menggambarkan tingkat keputusan penentuan pemberian modal usaha berdasarkan kriteria yang ada, penyajian fakta-fakta aturan berdasarkan dari kriteria masyarakat. Dari gambar 5.1 di bawah terlihat bagaimana alur aktifitas sistem dari *user* sampai akhirnya, bisa menampilkan hasil kesimpulan yang akan diterima oleh pengguna.



Gambar 4. Desain Aktifitas Sistem Analisa Penentuan Tingkat Keputusan Pemberian Modal Usaha

5.2 Desain Arsitektur Sistem

Berdasarkan komponen arsitektur sistem pakar, maka dilakukan pendetailan di beberapa komponen untuk menganalisa penentuan pemberian modal usaha masyarakat yang dapat didesain seperti berikut :

5.3 Perancangan Basis Pengetahuan (Knowledge base)

Dua elemen dasar dalam perancangan basis data yaitu fakta dan rules

Tabel 1. Hasil Keputusan Pemberian Modal Usaha Masyarakat

Kriteria	Kode	Keputusan Peminjaman sosial		Keputusan Peminjaman Ekonomi	
		Diterima	Dipertimbangkan	Diterima	Dipertimbangkan
Warga setempat	P1	V	V	V	V
Kartu keluarga setempat	P2	V	V	V	V
Kartu tanda penduduk setempat	P3	V	V	V	V
Lama usaha > 2 tahun	P4	V			
Lama usaha < 2 tahun	P5		V		
Pendapatan > 2 juta/bulan	P6	V			
Pendapatan < 2 juta/bulan	P7		V		
Jaminkan bkpb > 2010	P8	V			
Jaminkan sertifikat tanah	P9		V		
Anggota KSM	P10			V	V
Anggota 3 orang laki 2 orang perempuan	P11			V	
Anggota 2 orang laki 3 orang perempuan	P12				V

Tabel 2. *Rule* Yang Digunakan Dalam Menentukan Hasil Penentuan Pemberian Modal Usaha

Rules		Kondisi Dan Aksi
R1	1	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P4 is Yes AND P6 is Yes AND P8 is Yes THEN User is Diterima untuk Pinjaman Sosial
	2	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is Yes AND P4 is Yes AND P6 is Yes AND P8 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	3	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is No AND P4 is Yes AND P6 is Yes AND P8 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	4	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P4 is No AND P6 is Yes AND P8 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	5	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P4 is Yes AND P6 is No AND P8 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	6	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P4 is Yes AND P6 is Yes AND P8 is No THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	7	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P4 is Yes AND P6 is Yes AND P8 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	8	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P4 is No AND P6 is Yes AND P8 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	9	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P4 is No AND P6 is No AND P8 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	10	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P4 is No AND P6 is No AND P8 is No THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial

Tabel 3. *Rule* Yang Digunakan Dalam Menentukan Hasil Penentuan Pemberian Modal Usaha (Lanjutan)

Rules		Kondisi Dan Aksi
R2	1	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P5 is Yes AND P7 is Yes AND P9 is Yes THEN User is Dipertimbangkan Untuk Pinjaman Sosial
	2	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is Yes AND P5 is Yes AND P7 is Yes AND P9 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	3	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is No AND P5 is Yes AND P7 is Yes AND P9 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	4	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P5 is No AND P7 is Yes AND P9 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	5	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P5 is Yes AND P7 is No AND P9 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	6	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P5 is Yes AND P7 is Yes AND P9 is No THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	7	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P5 is Yes AND P7 is Yes AND P9 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	8	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P5 is No AND P7 is Yes AND P9 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	9	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P5 is No AND P7 is No AND P9 is No THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial
	10	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P5 is No AND P7 is No AND P9 is No THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Sosial

Tabel 4. *Rule* Yang Digunakan Dalam Menentukan Hasil Penentuan Pemberian Modal Usaha (Lanjutan)

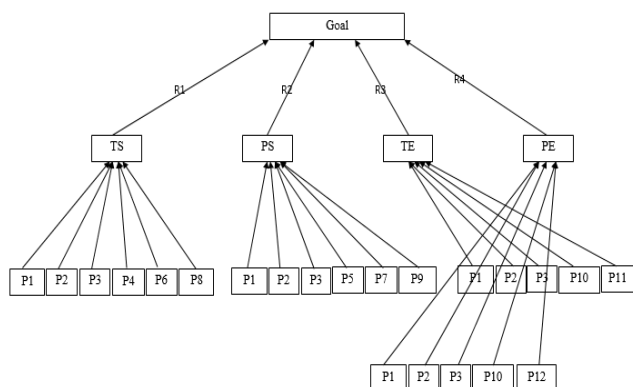
Rules		Kondisi Dan Aksi
R3	1	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P11 is Yes THEN User is Diterima Untuk Pinjaman Ekonomi
	2	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P11 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	3	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is No AND P10 is Yes AND P11 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	4	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is No AND P11 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	5	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P11 is No THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	6	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P10 is Yes AND P11 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	7	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P10 is No AND P11 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi

Tabel di atas menjelaskan proses untuk memperoleh hasil keputusan penentuan pemberian modal usaha masyarakat pada rule 3. Pada rule 3 hasil keputusannya adalah diterima untuk pinjaman ekonomi.

Tabel 5. *Rule* Yang Digunakan Dalam Menentukan Hasil Penentuan Pemberian Modal Usaha (Lanjutan)

Rules		Kondisi Dan Aksi
R4	1	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P12 is Yes THEN User is Dipertimbangkan Untuk Pinjaman Ekonomi
	2	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P12 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	3	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is No AND P10 is Yes AND P12 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	4	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is No AND P12 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	5	IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P12 is No THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	6	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P10 is Yes AND P12 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi
	7	IF P1 is Yes AND P2 is No AND P3 is No AND P10 is No AND P12 is Yes THEN User is Ditolak untuk Pinjaman Ekonomi

Tabel di atas menjelaskan proses untuk memperoleh hasil keputusan penentuan pemberian modal usaha masyarakat pada rule 4. Pada rule 4 hasil keputusannya adalah dipertimbangkan untuk pinjaman ekonomi.



Gambar 6. Pohon Keputusan Penentuan Pemberian Modal Usaha Masyarakat

Tabel 5. Tabel Penjelasan Pohon Keputusan

No	Kode	Keterangan
1	R1	Rule 1
2	R2	Rule 2
3	R3	Rule 3
4	R4	Rule 4
5	P1	Warga setempat
6	P2	Kartu keluarga setempat
7	P3	Kartu tanda penduduk setempat
8	P4	Lama usaha > 2 tahun
9	P5	Lama usaha < 2 tahun
10	P6	Pendapatan > 2 juta/bulan
11	P7	Pendapatan < 2 juta/bulan
12	P8	Jaminan bkpb > 2010
13	P9	Jaminan sertifikat tanah
14	P10	Anggota KSM
15	P11	Anggota 3 orang laki 2 orang perempuan
16	P12	Anggota 2 orang laki 3 orang perempuan
17	TS	Terima Pinjaman Sosial
18	PS	Pertimbangan Pinjaman Sosial
19	TE	Terima Pinjaman Ekonomi
20	PE	Pertimbangan Pinjaman Sosial

5.4 Inference Engine

Forward Chaining, metode yang digunakan dalam permasalahan ini. Pengujian dilaksanakan dengan mengecek satu persatu dari fakta dengan mencocokkan pada basis pengetahuan. Jika fakta yang dimasukkan *user* sama dengan *IF* dari *rule* yang ada pada *knowledge base* dan *database* maka *rule* tersebut cocok dan *fire*, dan hasilnya *THEN* dari *rule* yang dieksekusi adalah kesimpulan dan solusi dari penentuan pemberian modal usaha masyarakat.

Ada 4 rule yang ditemukan dalam permasalahan ini yaitu R1, R2, R3, dan R4. Fakta – fakta untuk kriteria adalah (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12) dan kesimpulannya adalah (Diterima Untuk Pinjaman Sosial, Dipertimbangkan Untuk Pinjaman Sosial, Diterima Untuk Pinjaman Ekonomi, Dipertimbangkan Untuk Pinjaman Ekonomi).

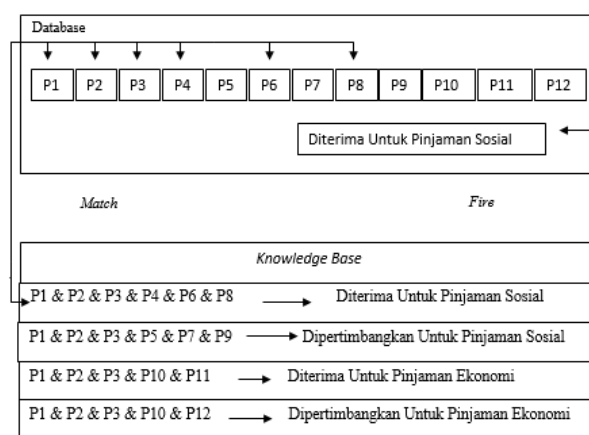
Rule R1 adalah (IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P4 is Yes AND P6 is Yes AND P8 is Yes THEN User is Diterima Untuk Pinjaman Sosial).

Rule R2 adalah (IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P5 is Yes AND P7 is Yes AND P9 is Yes THEN User is Dipertimbangkan Untuk Pinjaman Sosial).

Rule R3 adalah (IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P11 is Yes THEN User is Diterima Untuk Pinjaman Ekonomi).

Rule R4 adalah (IF P1 is Yes AND P2 is Yes AND P3 is Yes AND P10 is Yes AND P12 is Yes THEN User is Dipertimbangkan Untuk Pinjaman Ekonomi).

Berikut contoh salah satu siklus kerja *Forward Chaining* untuk rule 1 :



Gambar 7. Siklus Kerja *Forward Chaining*

5.5 Database

Tabel yang dibutuhkan pada permasalahan ini adalah : tabel *user* dan masyarakat.

Tabel 6. User

Field Name	Data type	Field Size	Keterangan
Username	Text	20	Nama user
Password	Text	15	Password

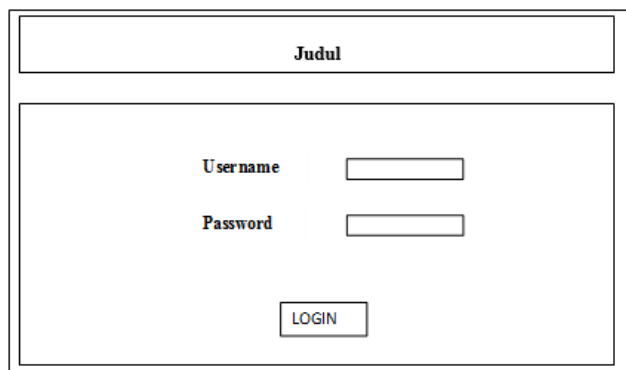
Tabel 7. Masyarakat

Field Name	Data type	Field Size	Keterangan
No_ktp	Text	4	noktp
Nama	Text	75	Nama
Jenis Kelamin	Text		Jenis kelamin
Hp	Number		Hp
Alamat	Text	-	alamat

5.6 User Interface

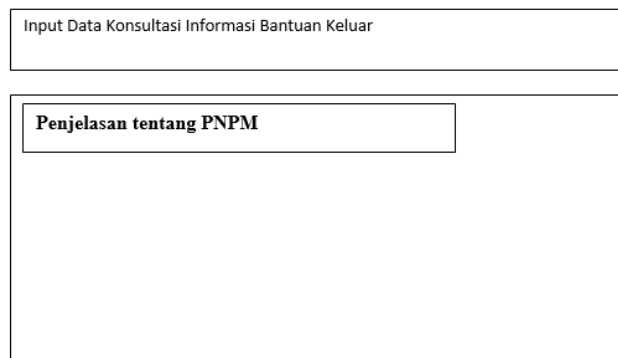
1. Halaman Login

Pada rancangan ini terdapat gambar dan judul sistem pakar penentuan pemberian modal usaha masyarakat pada PNPM. Pada saat user ingin melakukan konsultasi terlebih dahulu *user* melakukan *login*.



The login page design features a header box labeled 'Judul'. Below it is a large container with two input fields: 'Username' and 'Password'. A 'LOGIN' button is positioned at the bottom center of this container.

Gambar 8. Rancangan Halaman Login

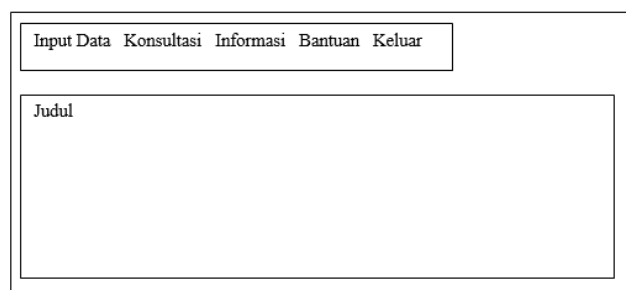


The information page design includes a header box labeled 'Input Data Konsultasi Informasi Bantuan Keluar'. Below this is a large box labeled 'Penjelasan tentang PNPM'.

Gambar 11. Rancangan Informasi

2. Halaman Home

Terdapat menu input data, konsultasi, informasi dan bantuan.

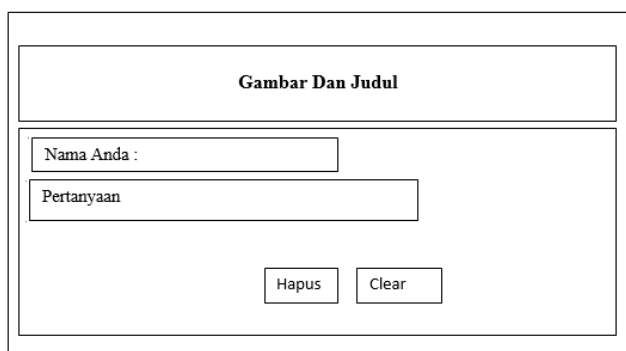


The home page design features a header box with a menu: 'Input Data', 'Konsultasi', 'Informasi', 'Bantuan', and 'Keluar'. Below the menu is a large box labeled 'Judul'.

Gambar 9. Rancangan Halaman Home

3. Halaman Konsultasi

Desain *form* proses Rancangan ini berisi kumpulan-kumpulan pertanyaan tentang penentuan pemberian modal usaha masyarakat. Disetiap pertanyaan ada jawaban ya atau tidak. Setiap pertanyaan harus dijawab tidak boleh tidak.



The consultation page design includes a header box labeled 'Gambar Dan Judul'. Below it is a form with two input fields: 'Nama Anda :' and 'Pertanyaan'. At the bottom are two buttons: 'Hapus' and 'Clear'.

Gambar 10. Rancangan Halaman Konsultasi

4. Halaman Informasi

Rancangan ini berisi tentang informasi tentang PNPM itu sendiri. Baik dari pengertiannya, berdirinya atau dikenal dengan sejarah berdiri PNPM. Bagaimana PNPM dimata masyarakat yang melakukan peminjaman di PNPM itu sendiri. Semua tentang PNPM akan dijelaskan di form ini tetapi tidak menyeluruh hanya saja penjelasan secara umum.

5.7 Explanation Facilities

Fasilitas penjelasan, memberikan penjelesan kepada *user* tentang bagaimana sistem pakar penentuan pemberian modal usaha masyarakat ini dijalankan serta penjelasan tentang langkah-langkah dalam melakukan konsul untuk penentuan pemberian modal usaha masyarakat.

V.KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan penelitian dan analisis, beberapa kesimpulan dapat dibuat:

1. Ada beberapa faktor yang dapat menentukan pemberian modal usaha masyarakat yaitu dengan melihat kriteria yang telah ditetapkan serta solusinya yang diberikan oleh sistem.
2. Sistem pakar ini efektif membantu pengguna untuk memilih masyarakat yang berhak mendapatkan pinjaman.
3. Dengan berbagai kriteria yang ada dapat menentukan masyarakat yang berhak mendapatkan modal dari pinjaman, berhak atau tidaknya masyarakat mendapatkan pinjaman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sharma, Tilothma, 2012.” *Study Of Diffrence Between Forward And Backward Reasoning*” International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering.
- [2] Hisham S. Katoua, 2012. “Reasoning Methodolgies for Intelligent e-Learning Sytems”. International Journal of Computing Academic Research (IJCAR). Saudi Arabia.
- [3] Erdani, Yuliadi. 2011. “Developing Recursive Forward Chaining Method in Ternary Grid Expert System”. International Journal of Computer Science and Network Security. Bandung
- [4] Aygun N. Alasgarova, Leyla Muradkhanli. 2008.”Expert System For Decision Making In Economics”. International Journal Information Techonologies and Knowledge. Azerbaijan.
- [5] Pujo, Ekka Ariesanto Akhmad, 2010.”Pengembangan Sistem Pakar Untuk Diagnosis Kerusakan Mesin Diesel”. Universitas Hang Tuah.

- [6] Minarni, Rahmat Hidayat, 2013. "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kerusakan Komputer Dengan Metode *Backward Chaining*". Institut Teknologi Padang.
- [7] Ramadiani dan Nurbasar, 2011. " *Sistem Pakar Identifikasi Kerusakan Pada Mobil*". Samarinda
- [8] Syahrizal, Muhammad, 2012. "Analisis Dan Perancangan Wireless Application Protocol Untuk Membantu Diagnosa Penyakit Tht Menggunakan Metode Forward Chaining". Medan.
- [9] Widiastuti, Weny, 2012. " Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Dini Pada Penyakit Tuberkulosis"
- [10] Sumiyati, Intan, 2013. " *Implementasi Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (Pnpm) Mandiri Di Kecamatan Sesayap Hilir Kabupaten Tana Tidung (Studi Kasus Desa Sepala Dalung dan Desa Sesayap)*". Universitas Mulawarman.
- [11] Dewi Irawati, Abubakar Hamzah, Mohd. Nur Syechalad, 2013. " *Pengaruh Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perkotaan (Pnpm-Mp) Terhadap Peningkatan Pendapatan Masyarakat Miskin Di Kota Banda Aceh*". Banda Aceh.