

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisis sistem dilakukan untuk mempelajari dan menganalisa kebutuhan sistem yang akan dibuat sehingga dapat dilakukan perancangan sistem dengan kriteria dan perangkat-perangkat yang ditentukan. Analisis sistem bertujuan untuk mengklasifikasi permasalahan-permasalahan yang ada pada sistem dimana aplikasi dibangun yang meliputi perangkat lunak (software), pengguna (user) serta hasil analisis terhadap sistem dan elemen-elemen yang terkait. Analisis ini diperlukan sebagai dasar bagi tahapan perancangan sistem.

3.1 Analis Sistem

3.1.1 Gambaran Umum

Aplikasi pengklasifikasian jenis hadits ini mencari klasifikasi jenis hadits yang dianggap bisa dijadikan hujjah (rujukan) dalam dasar hukum tanpa mempertimbangkan makna teks dari isi hadits tersebut. Proses kerja sistem ini adalah user memasukkan data hadits berupa *sanad* dan matan dari hadits, kemudian dokumen tersebut akan diproses sesuai sistem pengklasifikasian yang digunakan.

Sistem ini bukan seperti sistem informasi akademik atau semacamnya, tetapi sebuah aplikasi atau lebih tepatnya bisa disebut tool pengklasifikasian yang nantinya dapat dikembangkan untuk berbagai aplikasi atau sistem informasi seperti perpustakaan digital yang memiliki banyak buku atau dokumen baik fisik maupun digital.

3.1.2 Spesifikasi Pengguna

Sistem ini ditujukan untuk digunakan oleh semua pihak yang membutuhkan khususnya para peneliti hadits optimasi pengklasifikasian hadits secara online untuk bisa digunakan sebagai rujukan awal mengetahui kehujjahan hadits sebagai dasar hukum dalam kehidupan sehari hari.

3.1.3 Analisa Kebutuhan Sistem

3.1.3.1 Kebutuhan Fungsional

Aplikasi yang dikembangkan memiliki kemampuan berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan pada bab I, yaitu : *mengklasifikasi jenis hadits*, dalam hal ini menggunakan Fuzzy K-NN In Every Class (FK-NNC) sebagai model klasifikasinya. Proses klasifikasi bisa dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Klasifikasi Hadits

Gambar 3.1 menjelaskan proses klasifikasi berjalan setelah hadits dimasukkan melalui form klasifikasi sehingga didapatkan kelas atau kelompok dari hadits yang bersangkutan. Adapun persyaratan yang harus dipenuhi ketika memasukkan hadits adalah menyesuaikan penulisan nama-nama perawi hadits dengan pedoman transliterasi yang telah ditetapkan dalam sistem (lampiran 1). Sedangkan untuk *matan* (isi) hadits harus diapit oleh tanda petik ganda (“ ”).

3.1.3.2 Perangkat yang dibutuhkan

Dari gambaran umum sistem tersebut, dapat diketahui kebutuhan-kebutuhan untuk pembangunan sistem sebagai berikut:

A. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Microsoft Win XP SP3, ME, NT 4.0
2. Mozilla Firefox 12
3. Netbin 7.01
4. SQLyog Enterprise
5. Xampp

B. Kebutuhan perangkat keras

Perangkat keras yang dibutuhkan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Prosesor Intel pentium core i3
2. RAM 1 GB
3. HDD space 320 GB

3.1.3.3 Model Subsistem Pengklasifikasian Hadits

Sistem pengklasifikasian hadits dikembangkan dengan memanfaatkan model klasifikasi Fuzzy K-NN in every class dengan tiga buah atribut dan target yang berupa target biner (ya/tidak).

Adapun atribut yang dipakai dalam proses klasifikasi yaitu:

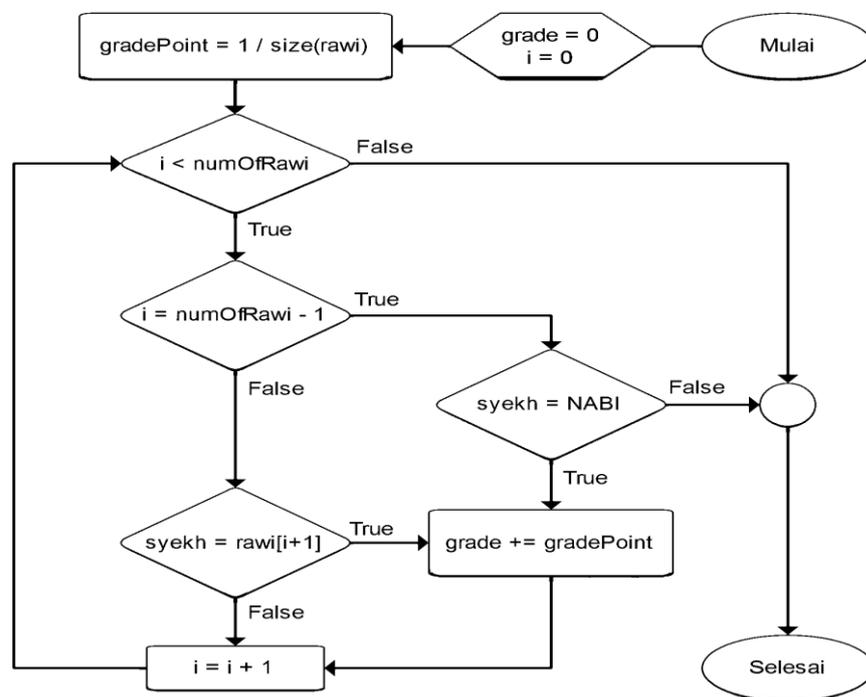
A. Persambungan *Sanad* Hadits

Persambungan *sanad* (antarperawi) dapat diketahui dengan adanya data perawi. Dari data tersebut dapat diketahui apakah perawi yang ada bersambung sampai pada nabi Muhammad saw. Nilai persambungan *sanad* penting sebagai ukuran apakah hadits tersebut bisa dikategorikan sebagai hadits yang bisa dijadikan hujah atau tidak, karenanya penyusun menjadikan persambungan *sanad* sebagai atribut yang dimasukkan ke dalam proses klasifikasi.

B. Kriteria (Sifat-Sifat) Perawi Hadits

Setiap perawi hadits biasanya memiliki kriteria (sifat), seperti tingkat kepakarannya, kualitas hafalannya, atau lainnya. Kriteria tersebut biasanya

disebutkan dalam beberapa ilmu hadits yang membahas masalah tersebut. Adapun pada skripsi ini, akan digunakan kaidah (ilmu) *al-Jarh wa at-Ta'dil*, sebagaimana yang telah penyusun paparkan pada subbab 2.5. Di dalam skripsi ini akan digunakan dua perawi yaitu perawi yang menulis buku hadits (di bawah) dan perawi yang meriwayatkan haditsnya (di atas). Proses klasifikasi dilakukan dengan memasukkan hadits yang akan diklasifikasi untuk kemudian didapatkan perawi haditsnya dengan beberapa ketentuan sebagaimana yang telah disebutkan pada subbab 3.1.3.1. Kemudian, sistem akan mendapatkan tiga nilai atribut F-KNNC, sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, dari para perawi hadits tersebut. Adapun proses penghitungan persambungan *sanad*nya sebagaimana pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Proses Penghitungan Nilai Persambungan *Sanad*

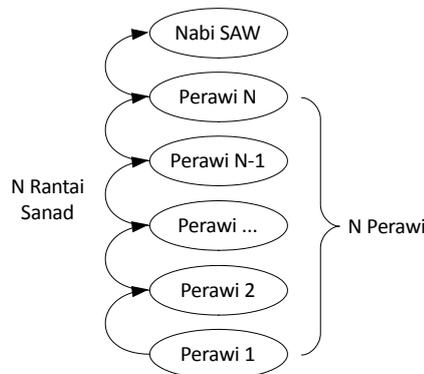
Gambar 3.2 di atas adalah alur dari perhitungan *sanad* yang dimulai dari inialisasi variabel *grade* (nilai) dan *I* yang nilai awalnya dikasih nilai 0. Kemudian untuk mendapatkan nilai dari *gradePoint* dari perawi maka harus menggunakan rumus tersebut. Dalam alur di atas berfungsi untuk mengecek apakah nilai *I* kurang dari jumlah perawinya maka berhenti, jika benar maka dicek apakah *sanad* tersebut sambung dengan nabi atau tidak dengan perhitungan yang

ada. Sistem akan mendapatkan data perawi hadits dari basis data berdasarkan daftar nama perawi hadits yang telah didapatkan setelah pengentrian hadits. Setelah itu sistem akan mengecek apakah setiap perawi bertemu langsung dengan perawi yang di atasnya. Dan yang terpenting adalah bahwa perawi yang paling atas harus bertemu atau mendapatkan hadits secara langsung dari Nabi SAW sehingga hadits dikatakan sebagai hadits yang marfu', bersambung sampai kepada Nabi SAW (gambar 3.3).

Proses bermula dengan mendapatkan nilai pengali persambungan *sanad*-nya ($gp =$ faktor pengali *sanad*), yaitu dengan rumus:

$$gp = 1 / \text{JumlahPerawi}$$

Peningkatan nilai akan didapatkan berdasarkan jumlah mata rantai *sanad* yang tersambung.



Gambar 3.3 persambungan *sanad*

Dari gambar 3.3 tersebut, maka setiap hadits yang memiliki sejumlah N perawi, maka rantai persambungan *sanad* yang harus terbentuk harus sejumlah N pula. Jika ada salah satu rantai *sanad* yang terputus, maka hal tersebut akan mengurangi nilai persambungan *sanad*-nya. Sehingga didapatkan formula untuk menghitung nilai/grade persambungan *sanad*-nya, yaitu dengan rumus:

$$\text{GradeSanad} = \text{JmlTerhubung} \times gp$$

Sehingga, apabila diketahui terdapat 5 perawi ($gp = 0,2$) dan salah seorang perawi diketahui tidak bertemu secara langsung dengan perawi di atasnya (terputus satu mata rantai), maka grade persambungan *sanadnya* menjadi:

$GradeSanad = JmlTerhubung \times gp = 4 \times 0,2 = 0,8$ dari nilai tertinggi 1 yaitu ketika seluruh perawi bersambung secara berurutan. Kemudian untuk menghitung nilai atribut ke-2 yaitu mengenai sifat-sifat dari perawi hadits, dihitung berdasarkan basis data sifat-sifat perawi hadits yang ada pada tabel 3.1.

Berikut adalah data criteria atau sifat perawi hadits yang digunakan berdasarkan kaidah ilmu jarh-ta`dil.

Tabel 3.1 Kriteria (sifat) Perawi Hadits yang Dapat Diterapkan

No	Kriteria	Nilai
1	kepadanyalah puncak ketepatan dan ucapannya	1
2	shahabat	1
3	yang paling kuat hafalan dan ingatannya	1
4	yang paling tepat periwayatan dan ucapannya	1
5	tsiqatun-fadhil	0.83
6	tsiqatun-fasih	0.83
7	tsiqatun-hafizh	0.83
8	tsiqatun-hujjah	0.83
9	tsiqatun-jalil	0.83
10	tsiqatun-ma'mun	0.83
11	tsiqatun-mardha	0.83
12	tsiqatun-masyhur	0.83
13	tsiqatun-mukatstsir	0.83
14	tsiqatun-mutqin	0.83
15	tsiqatun-nabiil	0.83
16	tsiqatun-shadduq	0.83
17	tsiqatun-tsabat	0.83

18	tsiqatun-tsiqah	0.83
19	tsiqatun-`aabid	0.83
20	hafizh	0.66
21	hujjah	0.66
22	tsabat	0.66
23	tsiqah	0.66
24	la ba'sa bih (tidak mengapa dengannya)	0.49
25	mahalluhu ash-shidq (ia tempat kejujuran)	0.49
26	shadduq	0.49
27	hasanu al-hadits (yang baik haditsnya)	0.32
28	ruwiya `anhu al-hadits (diriwayatkan darinya hadits)	0.32
29	syaikh (seorang syekh) / imam	0.32
30	shalihu al-hadits (haditsnya lumayan)	0.1
31	yuktabu haditsuhu (ditulis haditsnya)	0.1
32	buruk hafalannya	-0.1
33	fihidha`fun (padanya ada kelemahan)	-0.1
34	fihimaqaal (dirinya diperbincangkan)	-0.1
35	laisabi-qawiy (tidak kuat)	-0.1
36	laisabihi ba's	-0.1
37	layyinual-hadits (lemah haditsnya)	-0.1
38	mudallis	-0.1
39	mudhtharibu al-hadits	-0.1
40	shuduq (terdapat kesalahan)	-0.1
41	dha`iif	-0.32
42	majhul (tidak diketahui identitas/kondisinya)	-0.32
43	munkarul hadits (ia mempunyai hadits-hadits)	-0.32

	yang munkar)	
44	tidak boleh dijadikan hujah	-0.32
45	dha`iif jiddan (<i>dha`if</i> sekali)	-0.49
46	laisa bi-syai'in (tidak ada apa-apanya)	-0.49
47	tidak ditulis haditsnya	-0.49
48	tidak halal periwayatan darinya	-0.49
49	dituduh memalsukan hadits	-0.66
50	laisa bi-tsiqah (bukan orang yang terpercaya)	-0.66
51	matruuk (yang ditinggalkan)	-0.66
52	mencuri hadits	-0.66
53	muttahaam bi al-kadziib (dituduh berdusta)	-0.66
54	dajjaal	-0.83
55	kadzdaab (tukang dusta)	-0.83
56	wadhdha' (pemalsu hadits)	-0.83
57	yadhaa' (dia memalsukan hadits)	-0.83
58	yakdziib (dia berbohong)	-0.83
59	dia rukun kedustaan	-1
60	ia adalah puncak dalam kedustaan	-1
61	orang yang paling pembohong	-1

dimana “nilai” merupakan *grade point* kriteria (*jarh-ta'dil*), yang akan meningkatkan *grade* (nilai positif) ataupun menurunkan *grade* (nilai negatif) dari seorang perawi hadits. Hal tersebut didasarkan pada tingkatan/hierarki pemberian sifat kepada perawi hadits yang juga telah penyusun paparkan pada bab II (teori penunjang) subbab 2.5.

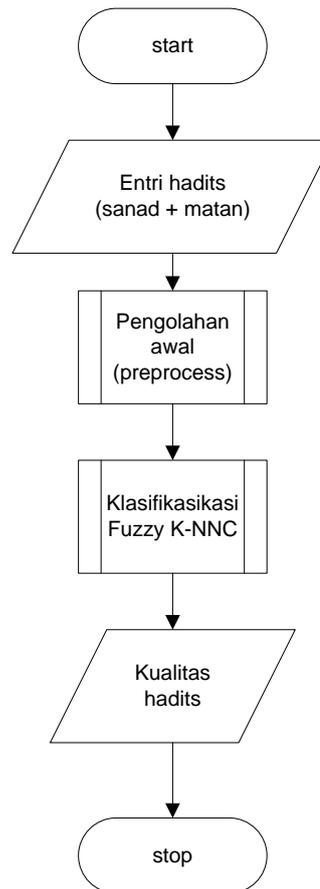
Tabel 3.2 Periwat hadits nilai jarh-ta'dil bawah

no	periwayat	nilai
1	Bukhori	0,85
2	Muslim	0,83
3	Abu daud	0,73
4	At-Tirmidzi	0,70
5	An-Nasa'i	0,67
6	Ibnu Majah	0,66
7	Ad-Darimi	0,65
8	Malik	0,64
9	Ahmad	0,63
10	Zaid bin Ali	0,61
11	Ibu Hisyam	0,60
12	Ath-Thabaqatu Al-Kubra <i>Ibnu Sa'ad</i>	0,59
13	Bukhori+muslim (mutafaqun alai)	1

Tabel 3.2 adalah tabel periwayat hadits yang nilainya didapatkan dari kedudukannya dalam meneliti hadits. Urutan-urutan di atas didapatkan sesuai kedudukan ilmunya, ke-*dhabit*-annya, hafalannya, kecerdasannya dalam meneliti hadits yang karya-karyanya dibukukan yang sudah disepakati para ulama yang berkompeten dalam bidangnya (Khon, 2008:115).

3.1.4 Deskripsi Sistem

Sistem yang dibangun adalah aplikasi atau tool pengklasifikasian hadits yang didalamnya diimplementasikan metode klasifikasi. Sistem yang dibangun ini bertujuan mengklasifikasikan jenis hadits berdasarkan kriteria sifat perawi dan persambungan *sanad*nya. Sebelum melakukan analisis perlu dilakukan terlebih dahulu pengolahan awal (*preprocessing*) terhadap hadits yang dimasukkan untuk memecah *sanad* dan matannya untuk kemudian mendapatkan daftar periwayat pada *sanad*nya. Adapun diagram alirnya dapat digambarkan pada Gambar 3.2 :



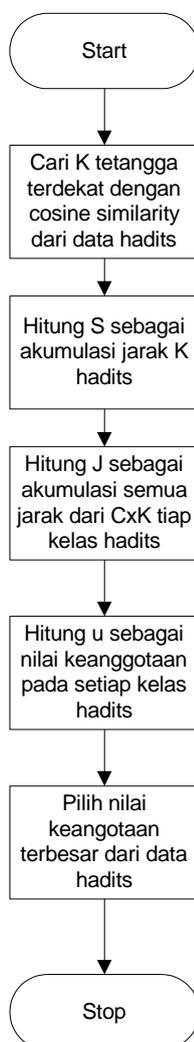
Gambar 3.4 Diagram Alir Sistem

Gambar 3.4 adalah gambar *preprocess* yang dilakukan adalah dengan memecah antara *sanad* dan *matan* hadits. Setelah ditemukan *sanad* haditsnya, maka akan dicari para perawi hadits pada *sanad* tersebut, kemudian dilakukan analisis terhadap setiap perawi hadits yang telah didapatkan yang selanjutnya akan menjadi nilai bagi klasifikasi Fuzzy K-NNC.

3.2 Perancangan Sistem

Untuk menghasilkan aplikasi yang baik, dibutuhkan beberapa tahapan, di antaranya perancangan sistem. Perancangan diperlukan agar dapat diperoleh kejelasan dalam mengembangkan aplikasi sehingga kerumitan ketika mengimplementasikan sistem dapat diminimalisasi. Aplikasi yang dikembangkan dalam skripsi ini selanjutnya disebut sebagai

Hadith Classification. Hadith Classification secara umum seperti aplikasi perpustakaan hadits (*hadith library*) berbasis java.



Gambar 3.5 Algoritma FK-NNC

Gambar 3.5 menjelaskan algoritma dari metode FK-NNC yang digunakan untuk mengklasifikasikan jenis hadits *dha'if* dan tidak *dha'if*. Untuk menentukan K tetangga terdekat pada setiap kelas digunakan rumus cosine similarity karena untuk mencari nilai kemiripan data uji dengan data training. Mengitung jarak S dilakukan pada setiap kelas data hadits. J adalah akumulasi dari jarak S pada setiap hadits. Keanggotaan nilai u dihitung pada setiap kelas data hadits, langkah terakhir adalah memilih nilai keanggotaan

terbesar dari keseluruhan data hadits. Perancangan sistem bisa dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Perancangan sistem

Gambar 3.6 menjelaskan sistem yang akan dibuat yang berawal dari pengentrian hadits (*sanad*+*matan*) yang akan diambil data perawi haditsnya yang kemudian dihitung nilai persambungan *sanad* (x1), menghitung jarh-ta'dil atas (x2) dan jarh-ta'dil bawah (x3) dari sifat perawi hadits yang kemudian diproses ke dalam model klasifikasi pengklasifikasian Fuzzy K-NNC.

3.3 Representasi Data

Jika ada 100 data training dari hadits yang digunakan sebagai basis pengetahuan untuk memprediksi klasifikasi kecenderungan penyelesaian studi hadits berdasarkan tiga variabel: persambungan *sanad* (x1), jarhtakdil atas (x2), jarhtakdil bawah (x3). K adalah tetangga terdekat untuk mencari nilai K tetangga didapatkan dari perhitungan rumus cosine similarity antara persambungan *sanad* (x1), jarhtakdil atas (x2) dan jarhtakdil bawah (x3) dari data training dengan persambungan *sanad* (y1), jarhtakdil atas (y2) dan jarhtakdil bawah (y3) dari data uji. Nilai S adalah akumulasi dari jarak K hadits dari tiap kelas hadits baik kelas hadits *dha'if* atau kelas hadits tidak *dha'if* yang pilih dari nilai terkecil. Nilai J adalah akumulasi dari semua jarak dari kelas hadits *dha'if* dan kelas hadits tidak *dha'if*. Nilai u adalah nilai keanggotaan pada setiap kelas hadits baik kelas hadits *dha'if* maupun kelas hadits tidak *dha'if*. Dari nilai u dicari nilai maksimalnya untuk memutuskan data uji tersebut masuk kedalam kelas hadits *dha'if* atau kelas hadits tidak *dha'if*.

3.3.1 Contoh Perhitungan

Hadits Baru (data uji):

Telah menceritakan kepada kami [Ubaidullah bin Musa] dia berkata, telah mengabarkan kepada kami [Hanzhalah bin Abi Sufyan] dari [Ikrimah bin Khalid] dari [Ibnu Umar] radhiallahu 'anhuma berkata: Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: "Islam dibangun di atas lima (landasan); persaksian tidak ada ilah selain Allah dan sesungguhnya Muhammad utusan Allah, mendirikan shalat, menunaikan zakat, haji, dan puasa Ramadhan."

Dari hadits di atas di dalam *sanad*nya terdapat 4 perawi (mulai dari generasi paling bawah [paling jauh dari generasi *shahabat*]) yaitu:

1. **Ubaidullah bin Musa**, dengan kriteria:

- a. *tsiqatun-shadduq* (Abu Hatim) → **+0,83**

b. *tsiqah* (Adz-Dzahabi, Al-`Ajli, Ibnu Adi, Yahya bin Ma`in) → **+0,66**

“Abu Hatim, Adz-Dzahabi, Al-`Ajli, Ibnu Adi, Yahya bin Ma`in adalah ulama-ulama yang membebi sifat kepada ‘Ubaidullah bin Musa.”

2. Hanzhalah bin Abi Sufyan, dengan kriteria:

a. *tsiqatun hujjah* (Ibnu Hajar al-`Asqalani, Yahya bin Ma`in) → **+0,83**

b. *tsiqah* (Abu Daud, Abu Zur`ah, Ahmad bin Hambal, An-Nasa'i, Ya`kub ibnu Syaibah) → **+0,66**

c. *laa ba'sa bih* (Ibnu Madini) → **+0,49**

“Ibnu Hajar al-`Asqalani, Yahya bin Ma`in, Abu Daud, Abu Zur`ah, Ahmad bin Hambal, An-Nasa'i, Ya`kub ibnu Syaibah, Ibnu Madini adalah ulama-ulama yang member sifat Hanzhalah bin Abi Sufyan.”

3. Ikrimah bin Khalid, dengan kriteria:

a. *tsiqah* (Abu Zur`ah, An-Nasa'i, Ibnu Hajar, Ibnu Saad, Yahya bin Ma`in) → **+0,66**

b. *munkaru al-hadits* (Al-Bukhari) → **-0,32**

“Abu Zur`ah, An-Nasa'i, Ibnu Hajar, Ibnu Saad, Yahya bin Ma`in, Al-Bukhari adalah ulama-ulama yang member sifat terhadap Ikrimah bin Khalid.”

4. Ibnu Umar, dengan kriteria:

termasuk shahabat **+1** →

Untuk menghitung *grade* dari hasil *Jarh-Ta`dil_atas* secara keseluruhan dari *sanad* yaitu dengan mendapatkan rata-rata *grade* kriteria setiap perawi hadits, kemudian dari hasil rata-rata tiap perawi tersebut, dirata-rata kembali dengan jumlah perawi pada *sanad*, sehingga dengan rumus:

$$\text{GradeJarhTakdil} = \sum ki / \text{JumlahPerawi}$$

dimana ki adalah nilai rata-rata kriteria tiap perawi.

Sehingga, dari data yang telah disebutkan, didapatkan:

$$\text{Perawi1: } (0,83 + 0,66) / 2 = 0,745$$

$$\text{Perawi2: } (0,83 + 0,66 + 0,49) / 3 = 0,66$$

$$\text{Perawi3: } (0,66 - 0,32) / 2 = 0,5$$

$$\text{Perawi4: } = 1$$

Grade = 0,73 (dibagi 4 [jml rawi])

Sehingga didapatkan nilai $\text{GradeJarhTakdil_atas}$ sebesar 0,64 yang selanjutnya akan dijadikan sebagai nilai masukan (atribut) Fuzzy K-NNC bersamaan dengan nilai GradeSanad dan jarhtakdil bawah.

-nilai grade persambungan Sanad ($x1$) = 1

$$gp = 1 / \text{JumlahPerawi}$$

$$gp = 1/4 = 0,25$$

$$\text{GradeSanad} = \text{JmlTerhubung} \times gp$$

$$\text{grade sanad} = 0,25 \times 4 = 1$$

- nilai grade JarhTakdil_atas ($x2$) = 0,73

- nilai grade JarhTakdil_bawah ($x3$) = 0,85

Grade jarhtakdil bawah didapat dari penilaian di tabel 3.2, nilai 0,85 karena periwayat yang menyusun hadits tersebut adalah imam Bukhori. Contoh data pembelajaran bisa dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Contoh Data Pembelajaran

IDHadits	Atribut Grade			Target (kelas)
	Sambung	Jarh-Ta`dil atas	Jarh-Ta`dil bawah	
H1	1	0,59	0,67	<i>Tidak dha'if</i>
H2	1	0,72	0,67	<i>Tidak dha'if</i>
H3	0,67	0,69	0,59	<i>Dha'if</i>
H4	1	0,79	0,85	<i>Tidak dha'if</i>
H5	1	0,75	0,70	<i>Tidak dha'if</i>
H6	1	0,72	0,66	<i>Dha'if</i>
H7	1	0,70	0,66	<i>Tidak dha'if</i>
H8	1	0,60	0,85	<i>Tidak dha'if</i>
H9	1	0,72	0,85	<i>Tidak dha'if</i>
H10	1	0,84	0,85	<i>Tidak dha'if</i>
H11	1	0,63	0,85	<i>Tidak dha'if</i>
H12	1	0,65	0,85	<i>Tidak dha'if</i>
H13	0	0,83	0,60	<i>Dha'if</i>
H14	0	0,83	0,60	<i>Dha'if</i>
H15	1	0,59	0,73	<i>Dha'if</i>
H16	1	0,53	0,67	<i>Dha'if</i>
H17	1	0,58	0,64	<i>Dha'if</i>
H18	0,6	0,27	0,73	<i>Dha'if</i>
H19	1	0,48	0,66	<i>Dha'if</i>
H20	1	0,11	0,66	<i>Dha'if</i>

Dihitung dengan rumus cosinus

$$D(x, y) = \cos(x, y) = \frac{\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}}{\|\mathbf{x}\| \|\mathbf{y}\|}$$

Algoritma FK-NNC untuk sebuah data uji, disajikan sebagai berikut:

1. Cari K tetangga terdekat pada setiap kelas dengan formula

$$D(x, y) = \cos(x, y) = \frac{\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}}{\|\mathbf{x}\| \|\mathbf{y}\|}$$

2. Hitung S sebagai akumulasi jarak K tetangga pada setiap kelas, menggunakan formula

$$S_{ij} = \sum_{r=1}^K (x_i, x_r)^{-2/m-1}$$

3. Hitung J sebagai akumulasi semua jarak dari CxK tetangga, menggunakan formula

$$D_i = \sum_{j=1}^C (S_{ij})$$

4. Hitung u sebagai nilai keanggotaan data pada setiap kelas, menggunakan formula

$$u_{ij} = \frac{S_{ij}}{D_i}$$

5. Pilih nilai keanggotaan terbesar menggunakan rumus di bawah ini, kelas dengan nilai keanggotaan terbesar menjadi kelas hasil prediksi untuk data uji tersebut.

$$y' = \arg C \max_{j=1} (u_{ij})$$

Perhitungan :

1. Menghitung nilai similarity dengan rumus cosinus

$$D(x, y) = \cos(x, y) = \frac{\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}}{\|\mathbf{x}\| \|\mathbf{y}\|}$$

$$= \frac{(1 \cdot 1 + 0,59 \cdot 0,73 + 0,67 \cdot 0,85)}{\sqrt{1 \cdot 1 + 0,59 \cdot 0,59 + 0,67 \cdot 0,67} \sqrt{1 \cdot 1 + 0,73 \cdot 0,73 + 0,85 \cdot 0,85}}$$

$$= 0,993545124$$

2. Menghitung nilai jarak $d=1-s$

$$= 1 - 0,993545124$$

$$= 0,006454876$$

Lanjutkan ke data selanjutnya sampai selesai, sehingga didapatkan nilai seperti dalam tabel 3.4:

Tabel 3.4 tabel hasil perhitungan

Data ke-	x1	x2	x3	kelas	Perhitungan (s)	Jarak (d)
1	1	0,59	0,67	<i>Tidak dha'if</i>	0,993545124	0,006454876
2	1	0,72	0,67	<i>Tidak dha'if</i>	0,994621111	0,005378889
3	0,67	0,69	0,59	<i>Dha'if</i>	0,988606854	0,011393146
4	1	0,79	0,85	<i>Tidak dha'if</i>	0,999414002	0,000585998
5	1	0,75	0,7	<i>Tidak dha'if</i>	0,99578931	0,00421069
6	1	0,72	0,66	<i>Dha'if</i>	0,993951367	0,006048633
7	1	0,7	0,66	<i>Tidak dha'if</i>	0,994248454	0,005751546
8	1	0,6	0,85	<i>Tidak dha'if</i>	0,996896285	0,003103715
9	1	0,72	0,85	<i>Tidak dha'if</i>	0,999982959	1,70407E-05
10	1	0,84	0,85	<i>Tidak dha'if</i>	0,998095249	0,001904751
11	1	0,63	0,85	<i>Tidak dha'if</i>	0,998196631	0,001803369
12	1	0,65	0,85	<i>Tidak dha'if</i>	0,998859997	0,001140003
13	0	0,83	0,6	<i>Dha'if</i>	0,725515085	0,274484915
14	0	0,83	0,6	<i>Dha'if</i>	0,725515085	0,274484915
15	1	0,59	0,73	<i>Dha'if</i>	0,995868102	0,004131898
16	1	0,53	0,67	<i>Dha'if</i>	0,990485038	0,009514962
17	1	0,58	0,64	<i>Dha'if</i>	0,991422474	0,008577526
18	0,6	0,27	0,73	<i>Dha'if</i>	0,960502094	0,039497906
19	1	0,48	0,66	<i>Dha'if</i>	0,986057623	0,013942377
20	1	0,11	0,66	<i>Dha'if</i>	0,908315853	0,091684147

Setelah diurutkan, dengan nilai $K=3$ didapatkan nilai jarak terkecil dari data tiap kelas kemudian dihitung ke langkah berikutnya. Setelah diurutkan didapatkan data seperti berikut, dibagi sesuai masing-masing kelas yang telah ada pada data pembelajaran. Tabel 3.5 adalah tabel kelas *dha'if* yang telah diurutkan. Untuk kelas tidak *dha'if* bisa dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 tabel kelas *dha'if*

<i>kelas</i>	<i>perhitungan</i>	<i>data ke</i>
<i>dha'if</i>	0,004131898	15
<i>dha'if</i>	0,006048633	6
<i>dha'if</i>	0,008577526	17
<i>dha'if</i>	0,009514962	16
<i>dha'if</i>	0,011393146	3
<i>dha'if</i>	0,013942377	19
<i>dha'if</i>	0,039497906	18
<i>dha'if</i>	0,091684147	20
<i>dha'if</i>	0,274484915	13
<i>dha'if</i>	0,274484915	14

Tabel 3.6 kelas tidak *dha'if* :

<i>kelas</i>	<i>perhitungan</i>	<i>data ke</i>
<i>tidak dha'if</i>	1,70E-05	9
<i>tidak dha'if</i>	0,000585998	4
<i>tidak dha'if</i>	0,001140003	12
<i>tidak dha'if</i>	0,001803369	11
<i>tidak dha'if</i>	0,001904751	10
<i>tidak dha'if</i>	0,003103715	8
<i>tidak dha'if</i>	0,00421069	5
<i>tidak dha'if</i>	0,005378889	2
<i>tidak dha'if</i>	0,005751546	7

<i>tidak dha'if</i>	0,006454876	1
---------------------	-------------	---

$$3. \quad S_{ij} = \sum_{r=1}^K d(x_i, x_r)^{\frac{-2}{m-1}}$$

Nilai $m = 2$

$$\begin{aligned} S1 \text{ dha'if} &= (0,004131898)^{-2/2-1} + (0,006048633)^{-2/2-1} + (0,008577526)^{-2/2-1} \\ &= 58573,4515 + 27332,88857 + 13591,76677 \\ &= 99498,10685 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S2 \text{ tidak dha'if} &= (1,70E-05)^{-2/2-1} + (0,000585998)^{-2/2-1} + (0,001140003)^{-2/2-1} \\ &= 3443698635 + 2912109,71 + 769463,4787 \\ &= 3447380208 \end{aligned}$$

$$4. \quad D_i = \sum_{j=1}^C (S_{ij})$$

$$= S1+S2$$

$$= 99498,10685 + 3447380208$$

$$= 3447479706$$

$$5. \quad u_{ij} = \frac{S_{ij}}{D_i}$$

$$= S1/D_i = 99498,10685 / 3447479706$$

$$= 2,88611E-05$$

$$= S2/D_i = 3,035484134/8,047143178$$

$$= 0,999971139$$

$$5. \quad y' = \arg C \max_{j=1}(u_{ij})$$

Karena nilai keanggotaan yang paling besar adalah kelas Tidak *dha'if* maka nilai data uji ini masuk kelas Tidak *dha'if*.

3.3.2 Skenario Pengujian

Pengujian akan dilakukan terhadap n (misal 100) data hadits yang dibagi menjadi 50% data training dan 50% data uji. Baik data training maupun data uji akan memuat 50% data berjenis *dha'if* dan 50% data berjenis tidak *dha'if*. Untuk model pengujian, akan didasarkan pada pengujian akurasi dan rasio eror hasil klasifikasi. Hasil uji bisa positif (tidak *dha'if*) ataupun negative (*dha'if*). Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$$

Error rate

$$(FP + FN) / (TP + TN + FP + FN)$$

Dengan penjelasan:

TP adalah True Positive (seharusnya bernilai benar dan hasilnya benar)

TN adalah True Negative (seharusnya bernilai salah dan hasilnya salah)

FP adalah False Positive (seharusnya bernilai salah dan hasilnya benar)

FN adalah False Negative (seharusnya bernilai salah dan hasilnya salah)

TP adalah jumlah hadits tidak *dha'if* yang diklasifikasi oleh sistem bernilai tidak *dha'if* juga. TN adalah jumlah hadits *dha'if* yang diklasifikasikan oleh sistem dengan nilai hasil klasifikasi bernilai *dha'if*. FP adalah jumlah hadits *dha'if* yang diklasifikasikan oleh sistem bernilai tidak *dha'if*. Sedangkan FN adalah jumlah hadits tidak *dha'if* yang diklasifikasi oleh sistem bernilai *dha'if*. Dari rumus di atas akan dilakukan proses pengujian akurasi dengan dibandingkan nilai pengklasifikasian dengan manual dan sistem, jika ada perbedaan maka perlu dicek ulang.

(François, Damien. 2009: Binary classification performances measure cheat sheet, (online) (<http://www.damienfrancois.be/blog/files/modelperfcheatsheet.pdf>) diakses 23 januari 2013)

3.3.3 Hasil Pengujian Fuzzy K-NN In Every Class

Berdasarkan hasil pengujian dari data diatas, data hasil prediksi sama dengan data yang sebenarnya. Berdasarkan hasil pengujian akurasi ketepatan untuk hasil prediksi FK-NNC direpresentasikan menggunakan *condition as determined by Gold* standart dengan fiturnya berupa peluang kecenderungan, maka dapat di jelaskan pada tabel 3.7 dan penerapan contoh pada kasus penelitian bisa dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.7 condition determined

		Test outcome	
		True	False
Condition as determined by Gold standar	Positive	True Positive TP	False Positive FP
	Negative	True Negative TN	False Negative FN

Tabel 3.8 contoh penerapan

TIDAK DHA'IF \ DHA'IF	TIDAK DHA'IF	DHA'IF
TIDAK DHA'IF	45 TP	4 FP
DHA'IF	46 TN	5 FN

Jadi akurasi ketepatan hasil prediksi dengan Fuzzy K-NNC adalah

$$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% = \frac{45 + 46}{45 + 46 + 4 + 6} \times 100\% = \frac{91}{100} \times 100\% = 0.91 (91\%)$$

sementara presentase kesalahan adalah

$$\frac{FP + FN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% = \frac{4 + 5}{45 + 46 + 4 + 6} \times 100\% = \frac{9}{100} \times 100\% = 0.09 (9\%)$$

3.4 Desain Data Base

Basis data yang digunakan dalam sistem ini adalah basis data dengan arsitektur terpusat.

a. Tabel hadits

Tabel utama aplikasi bisa dilihat pada tabel 3.9 tabel hadits yang digunakan untuk menyimpan data hadits beserta data atribut untuk proses klasifikasi.

Tabel 3.9 tabel hadits

Nama field	Tipe	Keterangan
HaditsId	Int	Primary key
Haditstext	Text	
HaditsArab	Text	
Haditskelompok	smallint	
HaditsSambung	Decimal(10,2)	
HaditsJarhTa'dil_atas	Decimal(10,2)	
HaditsJarhTa'dil_bawah	Decimal(10,2)	
perwayatId	Int	

b. Tabel rawi

Menyimpan data perawi hadits yang digunakan pada pemrosesan awal data hadits untuk mendapatkan nilai atribut-atribut model klasifikasi. Tabel rawi bisa dilihat pada gambar tabel 3.10 tabel rawi.

Tabel 3.10 tabel rawi

Nama field	Tipe	Keterangan
rawiId	Int	Primary key
rawiNama	Varchar(256)	
thabaqatId	Int	FK

c. Tabel kriteria_rawi

Tabel kriteria rawi bisa dilihat pada tabel 3.11 Fungsi tabel ini untuk menyimpan data sifat-sifat perawi hadits baik yang menguatkan kredibilitas

rawi maupun melemahkan kredibilitasnya. Menyimpan relasi antara tabel rawi dan tabel kriteria_rawi.

Tabel 3.11 tabel kriteria_rawi

Nama field	Tipe	Keterangan
kriteriaId	Int	Primary key
kriteriaNama	Varchar(256)	
kriteriaNilai	Float	
rawiId	Int	FK

d. Tabel nama_lain

Tabel nama lain para perawi bisa dilihat pada tabel 3.12. Fungsi tabel ini untuk menyimpan data nama-nama lain (panggilan) yang dimiliki oleh rawi.

Tabel 3.12 tabel nama_lain

Nama field	Tipe	Keterangan
rawiId	Int	FK
namaLain	Varchar(256)	

e. Thabaqat

Tabel thabaqat bisa dilihat pada tabel 3.13. Fungsi tabel ini untuk menyimpan data thabaqat (generasi) perawi hadits.

Tabel 3.13 tabel thabaqat

Nama field	Tipe	Keterangan
thabaqatId	Int	PK
thabaqatNama	Varchar(256)	
thabaqatTingkat	Smallint	

f. Tabel periwayat

Tabel periwayat bisa dilihat pada tabel 3.14 tabel periwayat. Fungsi tabel ini untuk menyimpan data nama-nama periwayat hadits baik yang menguatkan kredibilitas rawi maupun melemahkan kredibilitasnya. Menyimpan relasi antara tabel rawi dan tabel kriteria_rawi.

Tabel 3.14 tabel periwayat

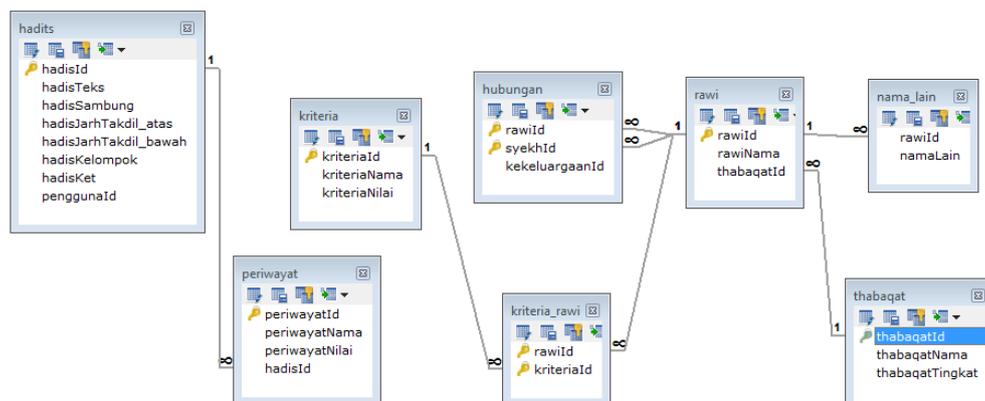
Nama field	Tipe	Keterangan
periwayatId	Int	Primary key
periwayatNama	Varchar(256)	
periwayatNilai	Float	

g. Tabel hubungan

Tabel hubungan bisa dilihat pada tabel 3.15 tabel hubungan. Fungsi tabel ini untuk menyimpan relasi antara perawi dengan perawi-perawi lain yang pernah menyampaikan hadits kepada perawi tersebut (hubungan murid dan syekh).

Tabel 3.15 tabel hubungan

Nama field	Tipe	Keterangan
periwayatId	Int	Primary key
periwayatNama	Varchar(256)	
periwayatNilai	Float	
rawiId	Int	FK

**Gambar tabel 3.16 relasi**

Pada gambar tabel 3.16 di atas menjelaskan tabel hadits mempunyai hubungan one to one dengan tabel periwayat dengan `hadisId` sebagai penghubungnya. Tabel

rawi memiliki hubungan one to many dengan tabel criteria, kriteria_rawi, hubungan, thabaqat dan nama lain dengan rawiId sebagai Primarykey.

3.4 Desain Interface

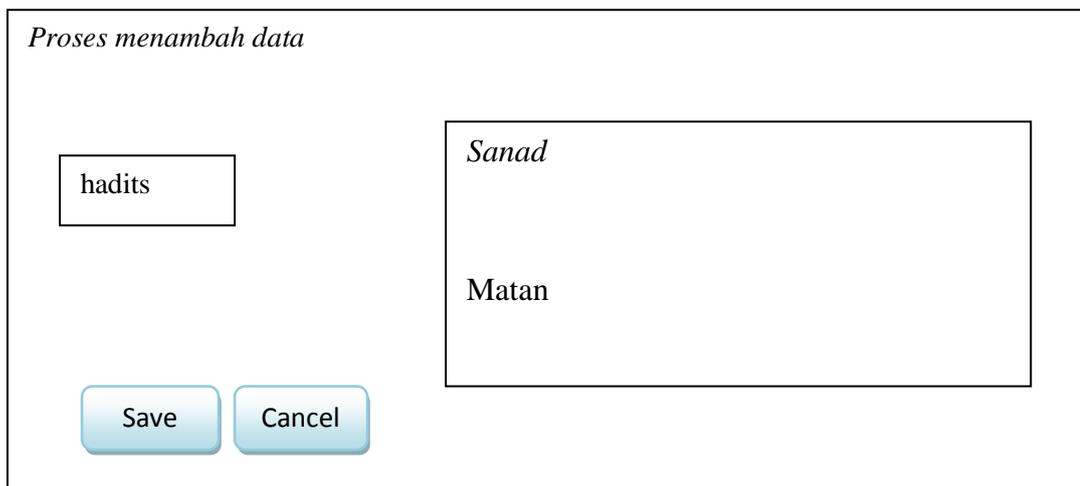
Sebagaimana telah dijelaskan pada bab I, bahwa sistem yang akan dibangun adalah berbasis web. Dalam hal ini, penyusun menggunakan aplikasi java sebagai bahasa *scripting*-nya dan MySQL sebagai pusat basis datanya. Adapun antarmuka sistem, didesain sesederhana mungkin agar dapat digunakan dengan mudah, dalam hal ini hanya disediakan 3 buah menu yang terdiri atas Beranda, Pencarian, dan Klasifikasi. Menu Beranda merupakan menu yang digunakan untuk menuju ke tampilan awal situs; menu Pencarian digunakan untuk menampilkan laman pencarian; sedangkan menu Klasifikasi berfungsi untuk menampilkan form untuk memasukkan data hadits ketika ingin melakukan klasifikasi hadits.

Halaman utama



Gambar 3.7 Tampilan Halaman muka (muka)

Gambar 3.7 di atas merupakan tampilan dari Hadith Classification secara keseluruhan. Proses klasifikasi hadits dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu dengan memasukkan teks hadits terjemahan dan persambungan *sanad*. Gambar 3.8 berikut adalah contoh laman klasifikasi pada Hadith classification (diakses melalui menu classification).



The screenshot shows a web form titled "Proses menambah data". It features a text input field containing the word "hadits". To the right of this field is a larger text area with the labels "Sanad" and "Matan" positioned at the top and bottom respectively. At the bottom left of the form, there are two buttons: "Save" and "Cancel".

Gambar 3.8 Tampilan Halaman muka (tambah data)

Gambar 3.8 di atas merupakan tampilan dari Hadith Classification ketika memproses inputan. Proses klasifikasi hadits dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu dengan memasukkan teks hadits maupun teks arab dan persambungan *sanad*. Gambar 3.9 berikut adalah contoh laman klasifikasi pada Hadith classification (diakses melalui menu classification).

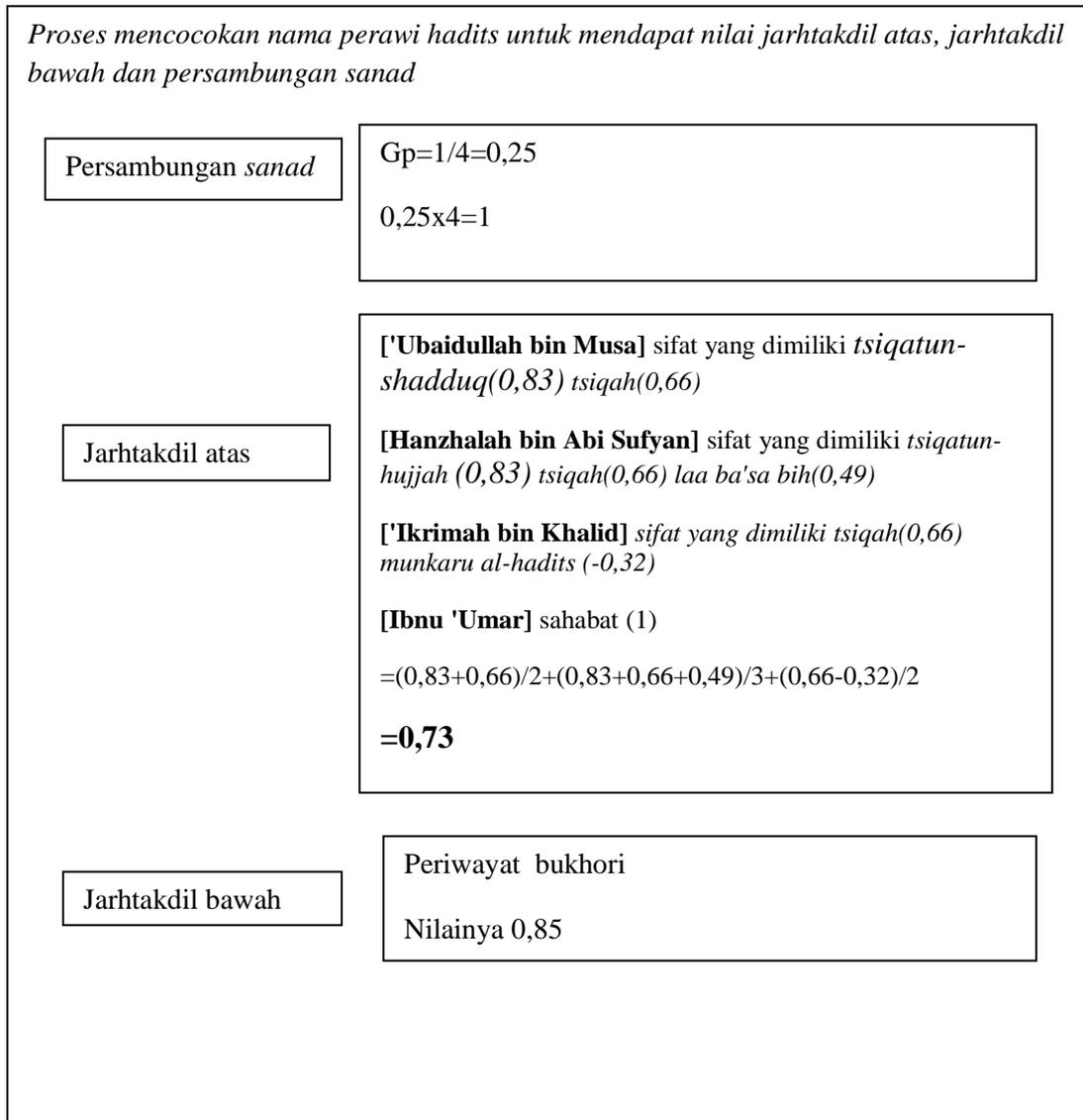
Halaman antar muka classification hadits

Classification Hadits

Hadits	<p>Memisahkan <i>sanad</i> dan matan</p> <p><i>Telah menceritakan kepada kami [Ubaidullah bin Musa] dia berkata, telah mengabarkan kepada kami [Hanzhalah bin Abi Sufyan] dari [Ikrimah bin Khalid] dari [Ibnu 'Umar] radhiallahu 'anhuma berkata: Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: "Islam dibangun di atas lima (landasan); persaksian tidak ada ilah selain Allah dan sesungguhnya Muhammad utusan Allah, mendirikan shalat, menunaikan</i></p>
<p><i>klasifikasi</i></p>	

Gambar 3.9 Antarmuka Classification Hadits

Gambar 3.9 gambar antar muka untuk mengklasifikasikan hadits, maka data yang diperlukan adalah hadits berbahasa Indonesia yang dapat dimasukkan pada kolom Hadits (kolom atas). Jika memungkinkan, dapat pula disertakan lafal asli (Arab) hadits dengan memasukkan pada kolom Teks Arab (kolom bawah). Adapun proses mendapatkan nilai atribut yang digunakan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Antarmuka proses mencari nilai atribut

Gambar 3.10 menjelaskan tampilan detail proses pengklasifikasian mencari nilai atribut yang ada pada hadits baru.

<i>Hasil Klasifikasi</i>	
Hadits	<p>Diberitahukan oleh [Musaddad] sebagaimana diberitahukan oleh [Syu'bah], dari [Qatadah] mengabari bahwa [Yahyaa] dari [Anas] dari Rasulullah SAW bahwa beliau bersabda:</p> <p>“Tidak sempurna iman diri seseorang diantara kalian sehingga dia cinta untuk saudaranya apa yang ia cinta untuk dirinya sendiri“</p>
Kelas : tidak <i>dha'if</i>	
Grade persambungan = 1	
Grade jarh-ta'dil atas = 0,64	
Grade jarh-ta'dil bawah = 0,85	

Gambar 3.11 Antarmuka Hasil Classification

Antarmuka hasil classification menampilkan data hadits serta kelas hasil classification sekaligus detail penilaian dari atribut Fuzzy K-NNC yang berupa *Grade Persambungan (sanad)* dan *Grade Jarh-Ta`dil*.

