

Integrasi Nilai Dan Aturan Permainan Bridge Pada Meja Dengan Server Secara Wireless

Rizky Haryo Febryanto¹, Reesa Akbar², Firman Arifin², Ardik Wijayanto²

¹Penulis, Mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika PENS - ITS

²Dosen Pembimbing, Staf Pengajar di Jurusan Teknik Elektronika PENS - ITS

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Electronics Engineering Polytechnic Institute of Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, INDONESIA

Tel: +62 (31) 594 7280; Fax: +62 (31) 594 6114

email: rizkyschneidig@gmail.com

reesa@eepis-its.edu

firman@eepis-its.edu

ardik@eepis-its.edu

Abstrak — Olahraga bridge adalah suatu olahraga yang menggunakan kartu remi sebagai media permainannya. Dalam olahraga ini dibutuhkan kemampuan otak yang prima seperti dalam olahraga catur, karena olahraga ini bukan olahraga fisik. Olahraga bridge kurang begitu digemari oleh banyak orang. Hal tersebut dikarenakan tingkat kerumitannya yang sangat tinggi baik dalam segi teknik permainan maupun dalam segi scoring (penilaian). Untuk itu diperlukan suatu alat bantu scoring dalam olahraga bridge sehingga para pemain bridge bisa lebih fokus dalam bermain tanpa harus terpecah konsentrasinya untuk mengisi score sheet. Alat bantu scoring tersebut berbasis ATMEGA 32 dengan LCD dan keypad sebagai bagian input dan output data serta komunikasi wireless untuk menghubungkan alat tersebut ke komputer direktur (pengawas pertandingan).

Nantinya diharapkan alat ini memiliki beberapa fitur atau fungsi yang dapat meringankan tugas pemain maupun panitia pertandingan. Fitur-fitur tersebut meliputi identifikasi pemain/user, konversi skor, menyimpan skor pada EEPROM serta menampilkannya kembali, kondisi sleep mode jika tidak terjadi penekanan tombol dalam selang waktu tertentu serta mampu membatasi pemain untuk memasukkan input yaitu dengan mekanisme waktu habis. Selain memiliki banyak fitur, alat ini juga memiliki keterbatasan yaitu alat ini hanya dapat digunakan untuk pertandingan Tim atau Pat Kawan saja.

Kata kunci — *bridge, scoring, ATMEGA 32, keypad, LCD, komunikasi wireless, sistem pakar*

1. Pendahuluan

Bridge adalah satu-satunya olahraga yang membutuhkan stamina dan kemampuan otak yang prima. Hal ini dikarenakan dalam suatu pertandingan bridge, seorang pemain harus bermain minimal delapan jam non stop sehari dengan jam istirahat yang kurang dari 20 menit untuk sholat dan makan. Padahal dalam pertandingan bridge tidak ada yang dilakukan dalam sehari saja, minimal dua hari. Hal tersebut tentu saja sangat berbeda dengan olahraga otak yang lainnya seperti catur dimana pertandingannya hanya berjalan sekitar 3-4 jam.

Olahraga yang menggunakan kartu remi sebagai media permainannya ini kurang begitu diminati oleh banyak orang. Mungkin ini dikarenakan aturan permainannya yang sangat rumit dan membingungkan. Belum lagi aturan *scoring*nya yang membutuhkan ingatan yang bagus dan ketelitian tinggi karena *scoring* ini sangat berhubungan erat dengan hasil pertandingan. Padahal aturan *scoring* ini tidak seharusnya dihafalkan oleh para pemain karena dapat memecah

konsentrasi dalam bermain. Dan apabila para pemain terpecah konsentrasinya, hal ini akan menyebabkan pemain tersebut kurang bisa berprestasi secara maksimal dalam suatu pertandingan.

2. Latar Belakang

Aturan *scoring* pada olahraga bridge sangatlah rumit dan kompleks. Untuk itu, dalam suatu pertandingan bridge, panitia biasanya memberikan tabel *scoring* yang berisi tentang aturan-aturan *scoring* tersebut. Panitia berharap dengan adanya tabel *scoring* tersebut dapat membantu pemain dalam melakukan konversi skor. Akan tetapi, pada kenyataannya tabel *scoring* tersebut justru semakin membuat bingung para pemain. Untuk itulah, diharapkan alat ini dapat mengatasi masalah *scoring* pada khususnya serta masalah-masalah lain pada pertandingan bridge pada umumnya.

Pemecahan aturan *scoring* sebenarnya dapat dilakukan dengan berbagai metode, akan tetapi belum ada seorang pun yang menggunakannya. Untuk itu, dengan digunakannya metode sistem pakar dalam pemecahan aturan *scoring* ini,

diharapkan dapat dijadikan acuan serta motivasi bagi peneliti lainnya untuk dapat memecahkan aturan *scoring* dengan metode yang lainnya.

3. Teori Penunjang

3.1 Aturan Scoring

Aturan *scoring* merupakan beberapa aturan yang digunakan untuk merubah input yang terdiri dari nomor *board/papan* kartu, posisi pasangan yang menentukan kontrak, kontrak yang disepakati serta hasil dari permainan tersebut. Dari beberapa input tersebut, selanjutnya akan diubah/dikonversi menjadi output yang berupa skor. Berikut ini adalah tabel *scoring* yang biasanya digunakan acuan dalam mengkonversi skor tersebut.

Tabel 3.1 Tabel *scoring*

Bid	Made	Not Vulnerable		Vulnerable		Bid	Made	Not Vulnerable		Vulnerable			
		Dbl.	Rdbl.	Dbl.	Rdbl.			Dbl.	Rdbl.				
1♠ - 1♦	1	70	140	230	70	140	230						
	2	90	240	430	90	340	630						
	3	110	340	630	110	540	1030						
	4	130	440	830	130	740	1430						
	5	150	540	1030	150	940	1830						
	6	170	640	1230	170	1140	2230						
	7	190	740	1430	190	1340	2630						
1♥ - 1♠	1	80	160	520	80	160	720						
	2	110	260	720	110	360	1120						
	3	140	360	920	140	560	1520						
	4	170	460	1120	170	760	1920						
	5	200	560	1320	200	960	2320						
	6	230	660	1520	230	1160	2720						
	7	260	760	1720	260	1360	3120						
INT	1	90	180	560	90	180	760						
	2	120	280	760	120	380	1160						
	3	150	380	960	150	580	1560						
	4	180	480	1160	180	780	1960						
	5	210	580	1360	210	980	2360						
	6	240	680	1560	240	1180	2760						
	7	270	780	1760	270	1380	3160						
2♠ - 2♦	2	90	180	560	90	180	760						
	3	110	280	760	110	380	1160						
	4	130	380	960	130	580	1560						
	5	150	480	1160	150	780	1960						
	6	170	580	1360	170	980	2360						
	7	190	680	1560	190	1180	2760						
	2♥ - 2♠	2	110	470	640	110	670	840					
3		140	570	840	140	870	1240						
4		170	670	1040	170	1070	1640						
5		200	770	1240	200	1270	2040						
6		230	870	1440	230	1470	2440						
7		260	970	1640	260	1670	2840						
2NT		2	120	490	680	120	690	880					
	3	150	590	880	150	890	1280						
	4	180	690	1080	180	1090	1680						
	5	210	790	1280	210	1290	2080						
	6	240	890	1480	240	1490	2480						
	7	270	990	1680	270	1690	2880						
	3♠ - 3♦	3	110	470	640	110	670	840					
4		130	570	840	130	870	1240						
5		150	670	1040	150	1070	1640						
6		170	770	1240	170	1270	2040						
7		190	870	1440	190	1470	2440						
3♥ - 3♠		3	140	530	760	140	730	960					
		4	170	630	960	170	930	1360					
	5	200	730	1160	200	1130	1760						
	6	230	830	1360	230	1330	2160						
	7	260	930	1560	260	1530	2560						
	3NT	3	400	550	800	600	750	1000					
		4	430	650	1000	630	950	1400					
5		460	750	1200	660	1150	1800						
6		490	850	1400	690	1350	2200						
7		520	950	1600	720	1550	2600						
DEFEATED CONTRACTS		Undertricks		Not Vulnerable		Vulnerable							
				Dbl.	Rdbl.	Dbl.	Rdbl.						
	1	50	100	200	100	200	400						
	2	100	300	600	200	500	1000						
	3	150	500	1000	300	800	1600						
	4	200	800	1600	400	1100	2200						
	5	250	1100	2200	500	1400	2800						
	6	300	1400	2800	600	1700	3400						
	7	350	1700	3400	700	2000	4000						
	8	400	2000	4000	800	2300	4600						
	9	450	2300	4600	900	2600	5200						
	10	500	2600	5200	1000	2900	5800						
	11	550	2900	5800	1100	3200	6400						
12	600	3200	6400	1200	3500	7000							
13	650	3500	7000	1300	3800	7600							

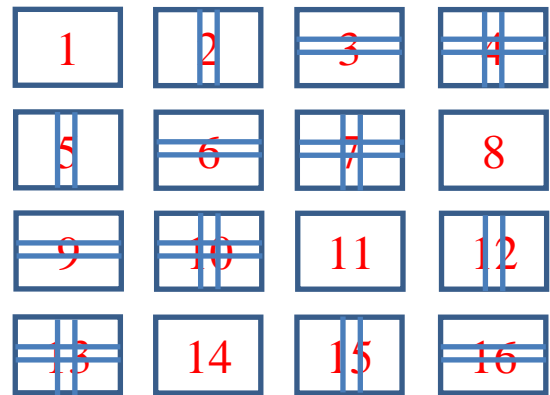
3.2 Input Aturan Scoring

Seperti yang telah dijelaskan pada point 3.1, bahwa input pada aturan *scoring* sangat banyak, diantaranya adalah :

> Nomor *board/papan* kartu dan pasangan yang menentukan kontrak

Pada pertandingan bridge, setiap slot kartu yang terdiri dari 52 buah kartu akan dibagi menjadi 4 dan dimasukkan ke dalam sebuah dompet yang biasa disebut

board/papan kartu, dimana setiap dompet tersebut sudah memiliki nomor sendiri. Setiap nomor tersebut memiliki suatu pola untuk menentukan pasangan manakah yang berada dalam posisi *Vulnerable* (bahaya) atau *Non-Vulnerable* (tidak bahaya). Berikut ini adalah gambar pola posisi *Vulnerable* (bahaya) atau *Non-Vulnerable* (tidak bahaya) pada setiap nomor *board/papan* kartu.



Gambar 3.1 Pola kondisi bahaya



Gambar 3.2 Bentuk dari tempat kartu (*board*)

Pada gambar 3.1, gambar yang tidak terdapat garis vertikal atau horizontal, artinya semua pasangan tidak dalam posisi *Vulnerable* (nomor 1,8,11,14). Gambar dengan garis vertikal saja artinya hanya pasangan US yang dalam posisi *Vulnerable* (nomor 2,5,12,15). Gambar dengan garis horizontal saja artinya hanya pasangan TB yang dalam posisi *Vulnerable* (nomor 3,6,9,16). Gambar yang terdapat garis vertikal dan horizontal, artinya semua pasangan dalam posisi *Vulnerable* (nomor 4,7,10,13). Sedangkan pada gambar 3.2, posisi *Vulnerable* ditunjukkan dengan warna merah dan posisi *Non-Vulnerable* ditunjukkan dengan warna hijau pada bagian yang telah dilingkari.

> Kontrak

Kontrak merupakan sesuatu yang disepakati oleh kedua pihak sebelum permainan dilakukan. Jika kontrak terpenuhi atau bahkan lebih, maka pasangan yang menentukan kontrak akan memperoleh skor. Jika sebaliknya, maka pasangan yang tidak menentukan kontrak yang akan memperoleh skor. Kontrak terdiri dari 3 komponen utama yaitu :

1. Level/Tingkat

Level pada permainan bridge terdiri dari 7 jenis yaitu Level 1 sampai level 7.

2. Colour/Warna

Warna pada permainan bridge terdiri dari 5 jenis yaitu *Club, Diamond, Heart* dan *Spade*.

3. Condition/Kondisi

Kondisi pada permainan bridge terdiri dari 3 jenis yaitu *no condition, double* dan *redouble*.

> Hasil

Hasil merupakan hasil akhir dari suatu permainan bridge. Hasil terdiri dari dua jenis yaitu plus (+) atau minus (-). Penentuan plus atau minus ini berdasarkan acuan pada level kontrak. Jika level kontrak terpenuhi, maka hasil akan ditulis plus, begitu juga sebaliknya.

3.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program yang didesain untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar. Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah. Lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien.

Ada 2 ciri utama dari seorang pakar yang dicoba untuk ditiru yaitu pengetahuan dan pemikiran/pertimbangan yang dimiliki pakar. Untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan, maka sistem harus mempunyai 2 modul utama yaitu :

> **Knowledge base** berisi pengetahuan yang mengkhususkan pada area permasalahan seperti yang diberikan oleh seorang pakar. **Knowledge base** terdiri dari fakta-fakta yang dipersoalkan, **rules** dan konsep-konsep.

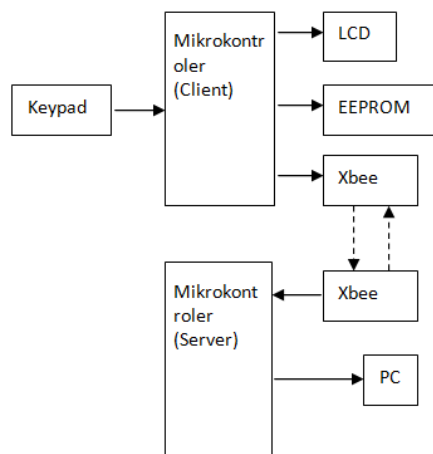
> **Inference engine** adalah pengolah pengetahuan yang meniru pemikiran/pertimbangan dari pakar. Suatu **engine** bekerja dengan informasi yang tersedia pada permasalahan yang diberikan, terhubung dengan pengetahuan yang disimpan pada **knowledge base**, untuk menarik kesimpulan atau rekomendasi.

4. Perencanaan Sistem

Secara umum, rancangan sistem yang dibuat adalah seperti pada gambar 4.1.

Sistem ini memiliki beberapa fitur diantaranya adalah :

1. Identifikasi pemain, sehingga hanya pemain yang duduk pada meja tersebut yang dapat mengoperasikan alat.
2. Konversi skor dengan input berupa nomor *board*, pasangan yang melakukan kontrak, kontrak dan hasil.
3. Penyimpanan skor pada EEPROM dan dapat ditampilkan kembali pada LCD.
4. Adanya *sleep mode* untuk menghemat baterai ketika tidak ada penekanan tombol dalam selang waktu tertentu.
5. Mampu membatasi pemain untuk memasukkan input yaitu dengan mekanisme waktu habis.
6. Mampu mendeteksi kesalahan dalam memasukkan data.

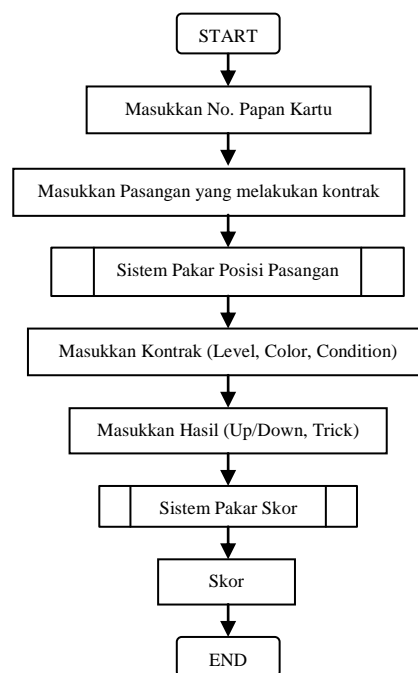


Gambar 4.1 Blok diagram sistem

4.1 Sistem Pakar

Untuk mendapatkan skor yang benar, maka perlu diperhatikan beberapa hal diantaranya adalah jenis kontrak dan hasil serta posisi pasangan yang menentukan kontrak (Vulnerable atau Non-Vulnerable). Untuk itu digunakan metode sistem pakar untuk menyelesaikan persoalan tersebut.

Secara umum algoritma untuk mendapatkan skor dari beberapa input dapat dilihat pada flowchart di bawah ini.



Gambar 4.2 Rancangan sistem pakar

Pada sistem ini, terdapat dua buah sistem pakar yaitu :

> Sistem Pakar untuk menentukan posisi pasangan yang menentukan kontrak (Vulnerable atau Non-Vulnerable)

Pada sistem pakar ini, terdapat dua buah input yang akan menentukan posisi pasangan yang menentukan kontrak, yaitu nomor papan kartu dan pasangan yang menentukan kontrak. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Tabel penentuan posisi pasangan

INPUT		OUTPUT
No. Papan Kartu	Pasangan yang melakukan kontrak	Posisi (Vul atau Non-Vul)
1, 8, 11, 14	US	Non-Vul
	TB	Non-Vul
4, 7, 10, 13	US	Vul
	TB	Vul
2, 5, 12, 15	US	Vul
	TB	Non-Vul
3, 6, 9, 16	US	Non-Vul
	TB	Vul

Semua posisi pada tabel di atas juga berlaku untuk nomor papan kartu di atas dan kelipatannya. Jadi misalnya nomor papan kartu 17 akan sama dengan nomor papan kartu 1; nomor papan kartu 18 akan sama dengan nomor papan kartu 2; nomor papan kartu 32 akan sama dengan nomor papan kartu 16, dan seterusnya.

> Sistem Pakar untuk menentukan skor

Pada sistem pakar ini, terdapat beberapa input untuk mendapatkan skor yaitu Kontrak, Hasil dan Posisi pasangan yang menentukan kontrak (Vulnerable atau Non-Vulnerable). Karena Posisi pasangan sudah dapat diketahui dengan metode sistem pakar sebelumnya, maka selanjutnya yang akan dibahas adalah Kontrak dan Hasil.

Kontrak pada permainan bridge sangatlah banyak, hal ini dikarenakan banyaknya kombinasi yang mungkin terjadi pada setiap kontraknya. Secara umum kontrak terdiri dari 3 komponen utama yaitu Level (yang terdiri dari 7 jenis yaitu level 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7), Color (yang terdiri dari 5 jenis yaitu C, D, H, S dan NT) dan Condition (yang terdiri dari 3 jenis yaitu no-condition, double dan redouble). Jadi untuk kontrak sendiri terdiri dari 105 jenis (7x5x3).

Hasil pada permainan bridge merupakan perhitungan banyaknya kemenangan tiap kartu (trick) pada tiap papan kartu. Secara umum hasil terdiri dari 2 komponen utama yaitu Up/Down dan jumlah kartu yang dimenangkan (trick).

Dengan kombinasi antar Kontrak, Hasil dan Posisi pasangan maka akan diperoleh skor. Skor sendiri ada dua jenis yaitu skor positif dan negatif. Skor positif artinya skor tersebut milik dari pasangan yang melakukan kontrak sedangkan skor negatif artinya skor tersebut milik dari pasangan yang tidak melakukan kontrak. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 Tabel perhitungan skor

NT	DOUBLE				REDOUBLE				H/S	DOUBLE				REDOUBLE			
	NON	VUL	NON	VUL	NON	VUL	NON	VUL		NON	VUL	NON	VUL	NON	VUL		
1	90	90	180	180	560	760	1	80	80	160	160	520	720				
2	120	120	490	690	680	880	2	110	110	470	670	640	840				
3	400	600	550	750	800	1000	3	140	140	530	730	760	960				
4	430	630	610	810	920	1120	4	420	620	590	790	880	1080				
5	460	660	670	870	1040	1240	5	450	650	650	850	1000	1200				
6	990	1440	1230	1680	1660	2110	6	980	1430	1210	1660	1620	2070				
7	1520	2220	1790	2490	2280	2980	7	1510	2210	1770	2470	2240	2940				
UP	30	30	100	200	200	400	UP	30	30	100	200	200	400				

C/D	DOUBLE				REDOUBLE				UP	NON				VUL			
	NON	VUL	NON	VUL	NON	VUL	NON	VUL		NON	DOUBLE	REDOUBLE	NON	DOUBLE	REDOUBLE		
1	70	70	140	140	230	230	1	50	100	200	100	200	400				
2	90	90	180	180	560	760	2	100	300	600	200	500	1000				
3	110	110	470	670	640	840	3	150	500	1000	300	800	1600				
4	130	130	510	710	720	920	4	200	800	1600	400	1100	2200				
5	400	600	550	750	800	1000	5	250	1100	2200	500	1400	2800				
6	920	1370	1090	1640	1390	1830	6	300	1400	2800	600	1700	3400				
7	1440	2140	1630	2330	1960	2660	7	350	1700	3400	700	2000	4000				
UP	20	20	100	200	200	400	UP	400	2000	4000	800	2300	4600				
									450	2300	4600	900	2600	5200			
									500	2600	5200	1000	2900	5800			
									550	2900	5800	1100	3200	6400			
									600	3200	6400	1200	3500	7000			
									650	3500	7000	1300	3800	7600			

4.2 Tampilan Sistem

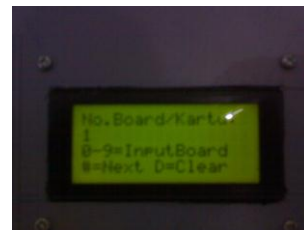
Berikut ini adalah beberapa tampilan sistem pada *state-state* tertentu pada node dan tampilan *Graphical User Interface* pada server.



Gambar 4.3 Tampilan alat ketika memasukkan password



Gambar 4.4 Tampilan alat ketika masuk menu utama



Gambar 4.5 Tampilan alat ketika memasukkan nomor board (papan kartu)



Gambar 4.6 Tampilan alat ketika memasukkan kontrak dan hasil

Gambar 4.7 Tampilan GUI pada server

5 Pengujian

5.1 Pengujian Sistem Pakar untuk Posisi Pasangan

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah output dari sistem pakar sudah sesuai dengan *rule* pada tabel 4.1.

Pengujian yang dilakukan adalah dengan memasukkan nomor *board*/papan kartu dan pasangan yang melakukan kontrak. Output yang dihasilkan adalah “0” jika posisi *Non-Vulnerable* dan “1” jika posisi *Vulnerable*. Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali.

Berikut ini adalah tabel hasil dari pengujian:

Tabel 5.1 Tabel hasil pengujian posisi pasangan

No	Nomor Board/Papan Kartu	Pasangan	Output Rule Base	Output Sistem Pakar
1	7	TB	Vul	Vul
2	24	US	Non-Vul	Non-Vul
3	73	US	Non-Vul	Non-Vul
4	45	TB	Vul	Vul
5	2	TB	Non-Vul	Non-Vul
6	37	TB	Non-Vul	Non-Vul
7	18	US	Vul	Vul
8	10	US	Vul	Vul
9	67	TB	Vul	Vul
10	31	US	Vul	Vul

Berdasarkan tabel hasil pengujian di atas, dapat diketahui bahwa semua input baik nomor board / papan kartu maupun pasangan dapat diterjemahkan dengan baik oleh program sehingga menghasilkan output yang sama dan sesuai dengan rule base pada tabel 3.1. Pada program sistem pakar di atas, nomor *board*/papan kartu yang diperbolehkan menjadi input hanya antara 1 sampai 99. Hal ini dikarenakan nomor *board*/papan kartu pada permainan bridge sendiri dimulai dari nomor 1 sampai nomor 99. Jadi, dapat disimpulkan bahwa program sistem pakar untuk menentukan posisi pasangan dapat berjalan dengan baik dengan *error* yang dihasilkan sebesar 0% dari sepuluh kali percobaan.

5.2 Pengujian Sistem Pakar untuk Konversi Skor

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah output dari sistem pakar sudah sesuai dengan *rule* pada tabel 4.2.

Pengujian yang dilakukan adalah dengan memasukkan nomor *board*/papan kartu, pasangan yang melakukan kontrak, kontrak dan hasil permainan. Output yang dihasilkan adalah skor yang berupa angka. Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali.

Berikut ini adalah tabel hasil dari pengujian:

Tabel 5.2 Tabel hasil pengujian konversi skor

No	No. Papan Kartu (board)	Oleh	Kontrak	Hasil	Skor Pengujian	Tabel Perhitungan
1	1	US	2C	+2	130	130
2	18	TB	3NTX	-1	-100	-100
3	5	US	4HXX	+0	1080	1080
4	9	US	6S	-3	-150	-150
5	31	TB	5DX	+2	750	750
6	23	TB	1NTXX	-2	-1000	-1000
7	35	TB	7HX	+0	2470	2470
8	11	US	2S	+5	260	260
9	48	US	5NT	-13	(salah)	(tidak ada)
10	55	TB	4HX	+4	(salah)	(tidak ada)

Dari tabel hasil pengujian di atas, dapat diketahui bahwa tidak semua kondisi input dapat dikonversi menjadi skor. Pada percobaan nomor 1 sampai dengan 8, semua kondisi input dapat dikonversi menjadi skor, dan skor hasil konversi ternyata juga sesuai dengan tabel perhitungan skor (tabel 4.2). Sedangkan pada percobaan nomor 9 dan 10, program tidak dapat merubah input menjadi skor. Hal ini dikarenakan terjadi kesalahan dalam menghitung ataupun memasukkan hasil ke dalam program. Misalnya pada percobaan nomor 9, dengan kontrak 5NT seharusnya hasil yang diperoleh yakni antara -11 sampai +2. Jika hasil yang dimasukkan berada di luar range tersebut, maka program tidak akan mampu melakukan proses konversi.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa program sistem pakar untuk konversi skor dapat berjalan dengan baik dengan *error* yang dihasilkan sebesar 0% dari sepuluh kali percobaan.

5.3 Pengujian Alat dengan Server

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui komunikasi antara alat dengan server apakah sudah berjalan dengan baik atau tidak.

Pengujian yang dilakukan adalah dengan mengirimkan beberapa protokol komunikasi dari server kepada alat dan melihat respon alat terhadap pengiriman tersebut.

Berikut ini adalah tabel hasil dari pengujian:

Tabel 5.3 Tabel hasil pengujian komunikasi alat dengan server

No	Protokol	Hasil Pengujian	Keterangan
1	@0101A11112222#	Berhasil diproses	Setting awal pada alat
2	@T#	Berhasil diproses	Waktu pertandingan telah selesai
3	@01S#	Berhasil diproses	Konfirmasi skor oleh server

Dari tabel hasil pengujian di atas, dapat diketahui bahwa komunikasi antara server dengan alat telah berjalan dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari pengiriman tiga buah protokol yang berhasil diparsing dan diproses dengan baik oleh alat.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa komunikasi *wireless* antara server dengan alat berjalan dengan baik.

6 Penutup

6.1 Kesimpulan

- Hasil penerapan metode sistem pakar dalam sistem untuk proses *scoring* berjalan sangat optimal dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%.
- Proses *parsing* data dapat diterapkan dengan menggunakan aturan protokol yang ada.
- Adanya penanganan error pada program sistem pakar untuk konversi skor dapat mengatasi *human error* yang terjadi ketika pemain memasukkan input pada sistem.
- Sistem didesain agar mudah digunakan oleh pemain (*user friendly*) yaitu dengan adanya informasi di tiap menu.
- Proses memasukkan input pada sistem sama dengan proses memasukkan data pada metode konvensional yang digunakan pada pertandingan bridge, sehingga pemain tidak kebingungan dalam menggunakan alat.

6.2 Saran

- Perlu adanya metode lain yang digunakan untuk proses *scoring* sehingga nantinya dapat dibandingkan hasil dari keduanya.
- Perlu adanya GUI (*Graphical User Interface*) sehingga dapat lebih memudahkan pemain atau *user*.
- Perlu adanya penambahan tombol sehingga tidak terjadi penggunaan satu tombol untuk fungsi yang banyak.

7 Pustaka

- [1] Kharisma, Gilang. Proyek Akhir 2009. "*Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Keras Untuk Pemantau Kondisi Hutan Dengan Sistem Komunikasi 802.15.4 (Zigbee)*". Surabaya: EEPIS-ITS.
- [2] Afrlianto, Irmawan. Proyek Akhir 2009. "*Rancang Bangun Pengembangan KWH Meter Ukur Listrik 1 Phasa Beban Rumah Tangga (Pengiriman Dan Pengolahan Data)*". Surabaya: EEPIS-ITS.
- [3] Winoto, Ardi. "*ATMega8/32/16/8535*". Penerbit Informatika.2008.
- [4] Sitti Eha Faihah, Kudang Boro Seminar, Suryo Wiyono. 1999. "*Sistem Pakar Untk Identifikasi Penyakit Tanaman Cabai Besar Merah (Capsicum annum L.)*". Institut Pertanian Bogor.
- [5] Erhan Ferdian, Jaka Fahrial, Parmahaki, Raden Pangribuan. 2001. "*Mengidentifikasi Kerusakan Gangguan Sambungan Telepon PT.TELKOM*". Universitas Pakuan Bogor.
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Expert_system, 7 Februari 2011, jam 19.00