BAB IV

IMPLEMENTASI DAN HASIL

4.1 Data yang digunakan

Pada tabel berikut ditampilkan data yang digunakan sekaligus metode pengkodean untuk masing-masing gen/individu

Tabel 0-1 Pengkodean Tabel Dosen

KODE	NIP	NAMA
1441	41277026001	Tono Hartono, S.Si,MT
1442	41277026002	Wartika,S.Kom,MT
1443	41277026003	Lusi Melian,S.Si,MT
1444	41277026005	Deasy Permatasari,S.Si,MT
1445	41277026006	Wahyuni,S.Si,MT
1446	41277026009	Citra Noviyasari,S.Si,MT
1447	41277026010	Iyan Gustiana,S.Kom,M.Kom
1448	41277026011	Yasmi Afrizal,S.Kom,M.Kom
1449	41277026012	Imelda,ST,MT
1450	41277026013	Diana Effendi,ST,MT
1451	41277026016	R. Fenny Syafariani,S.Si, M.Stat
1452	41277026017	Novrini Hasti, S.Si,MT

1453	41277026020	Marliana Budhiningtyas.S.Si.,M.Si
1454	41277026021	Syahrul Mauluddin,S.Kom.,M.Kom
1455	41277026035	Julian Chandra W, S.Kom.,M.Kom
1456	41277026084	Bella Hardiyana, S.Kom.,M.Kom
1457	41277026085	Andri Sahata, S.Kom.,M.Kom
1458	41277026108	Rauf Fauzan, S.Kom.,M.Kom
1459	41277026107	M.Rajab, S.Kom.,M.Kom
1460	41277026109	Annisa Paramitha, S.Kom.,M.Kom
1461	41277026111	Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom
1462	41277026112	Leonardi Paris H, S.Kom.,M.Kom., M.Eng
1463	41277026113	Rangga Sidik, S.Kom.,M.Kom., M.Eng
1464	41277026114	Mia Fitriawati, S.Kom.,M.Kom
1465	41277026115	Nizar Rabbi R, S.Kom.,M.Kom
1466	41277026116	Rani Puspita Dhaniawati, S.Kom.,M.Kom
1467	41277026117	Erna Susilawati, S.S.,MM
1468	41277026119	Agus Nursikuwagus, S.T.,Mm.,Mos.,M.T.,MTA
1469	41277026115	Nizar Rabbi R, S.Kom.,M.Kom
1470	41277026116	Rani Puspita Dhaniawati, S.Kom.,M.Kom
1472	Magang	Erna Susilawati, S.S.,MM
1473	Magang	Angga Fitriyanto, S.Kom

Tabel 0-2 Pengkodean Tabel Hari

KODE	NAMA	AKTIF
1	Senin	1
2	Selasa	1
3	Rabu	1
4	Kamis	1
5	Jumat	1
6	Sabtu	1
8	Minggu	0

Tabel 0-3 Pengkodean Tabel Jam

KODE	RANGE_JAM	AKTIF
1	07.00-07.45	1
2	07.45-08.30	1
3	08.30-09.15	1
4	09.15-10.00	1
5	10.00-10.45	1
6	10.45-11.30	1
7	11.30-12.15	1
8	12.15-13.00	1
9	13.00-13.45	1

10	13.45-14.30	1
11	14.30-15.15	1
12	15.15-16.00	1
13	16.00-16.45	1
14	16.45-17.30	1
15	17.30-18.15	1
16	18.15-19.00	1
17	19.00-19.45	1
18	19.45-20.30	0
19	20.30-21.15	0
20	21.15-22.00	0

Tabel 0-4 Pengkodean Tabel Kelas

KODE	KODE_MK	KELAS	TAHUN_AKADEMIK
1	774	PA-1	2018-2019
2	775	PILKOM-1	2018-2019
3	776	AP-1	2018-2019
4	777	LAB-PD-1	2018-2019
5	778	LAB-KASI-1	2018-2019
6	779	MTK1-1	2018-2019
7	780	DMB-1	2018-2019
8	781	BI1-1	2018-2019
9	774	PA-2	2018-2019
10	775	PILKOM-2	2018-2019
11	776	AP-2	2018-2019
12	777	LAB-PD-2	2018-2019
13	778	LAB-KASI-2	2018-2019
14	779	MTK1-2	2018-2019
15	780	DMB-2	2018-2019

16	781	BI1-2	2018-2019
17	774	PA-3	2018-2019
18	775	PILKOM-3	2018-2019
19	776	AP-3	2018-2019
20	777	LAB-PD-3	2018-2019
21	778	LAB-KASI-3	2018-2019
22	779	MTK1-3	2018-2019
23	780	DMB-3	2018-2019
24	781	BI1-3	2018-2019
25	774	PA-4	2018-2019
26	775	PILKOM-4	2018-2019
27	776	AP-4	2018-2019
28	777	LAB-PD-4	2018-2019
29	778	LAB-KASI-4	2018-2019
30	779	MTK1-4	2018-2019
31	780	DMB-4	2018-2019
32	781	BI1-4	2018-2019
33	774	PA-5	2018-2019
34	775	PILKOM-5	2018-2019
35	776	AP-5	2018-2019
36	777	LAB-PD-5	2018-2019
37	778	LAB-KASI-5	2018-2019
38	779	MTK1-5	2018-2019
39	780	DMB-5	2018-2019
40	781	BI1-5	2018-2019
41	774	PA-6	2018-2019
42	775	PILKOM-6	2018-2019
43	776	AP-6	2018-2019
44	777	LAB-PD-6	2018-2019
45	778	LAB-KASI-6	2018-2019
46	779	MTK1-6	2018-2019
47	780	DMB-6	2018-2019
48	781	BI1-6	2018-2019
49	774	PA-K	2018-2019
50	775	PILKOM-K	2018-2019
51	776	AP-K	2018-2019
52	777	LAB-PD-K	2018-2019
53	778	LAB-KASI-K	2018-2019
54	779	MTK1-K	2018-2019
55	780	DMB-K	2018-2019
56	781	BI1-K	2018-2019

57	779	MTK1-G	2018-2019
58	780	DMB-G	2018-2019
59	775	PILKOM-G	2018-2019
60	776	AP-G	2018-2019
61	782	BI2-1	2018-2019
62	783	LAB-ASD-1	2018-2019
63	784	LAB-KAIT-1	2018-2019
64	785	PK-1	2018-2019
65	786	APSI1-1	2018-2019
66	787	PS-1	2018-2019
67	788	LAB-STAT-1	2018-2019
68	789	LAB-PBO-1	2018-2019
69	790	APB-1	2018-2019
70	782	BI2-2	2018-2019
71	783	LAB-ASD-2	2018-2019
72	784	LAB-KAIT-2	2018-2019
73	785	PK-2	2018-2019
74	786	APSI1-2	2018-2019
75	787	PS-2	2018-2019
76	788	LAB-STAT-2	2018-2019
77	789	LAB-PBO-2	2018-2019
78	790	APB-2	2018-2019
79	782	BI2-3	2018-2019
80	783	LAB-ASD-3	2018-2019
81	784	LAB-KAIT-3	2018-2019
82	785	PK-3	2018-2019
83	786	APSI1-3	2018-2019
84	787	PS-3	2018-2019
85	788	LAB-STAT-3	2018-2019
86	789	LAB-PBO-3	2018-2019
87	790	APB-3	2018-2019
88	782	BI2-4	2018-2019
89	783	LAB-ASD-4	2018-2019
90	784	LAB-KAIT-4	2018-2019
91	785	PK-4	2018-2019
92	786	APSI1-4	2018-2019
93	787	PS-4	2018-2019
94	788	LAB-STAT-4	2018-2019
95	789	LAB-PBO-4	2018-2019
96	790	APB-4	2018-2019
97	782	BI2-5	2018-2019

98	783	LAB-ASD-5	2018-2019
99	784	LAB-KAIT-5	2018-2019
100	785	PK-5	2018-2019
101	786	APSI1-5	2018-2019
102	787	PS-5	2018-2019
103	788	LAB-STAT-5	2018-2019
104	789	LAB-PBO-5	2018-2019
105	790	APB-5	2018-2019
106	782	BI2-6	2018-2019
107	783	LAB-ASD-6	2018-2019
108	784	LAB-KAIT-6	2018-2019
109	785	PK-6	2018-2019
110	786	APSI1-6	2018-2019
111	787	PS-6	2018-2019
112	788	LAB-STAT-6	2018-2019
113	789	LAB-PBO-6	2018-2019
114	790	APB-6	2018-2019
115	782	BI2-K	2018-2019
116	783	LAB-ASD-K	2018-2019
117	784	LAB-KAIT-K	2018-2019
118	785	PK-K	2018-2019
119	786	APSI1-K	2018-2019
120	787	PS-K	2018-2019
121	788	LAB-STAT-K	2018-2019
122	789	LAB-PBO-K	2018-2019
123	790	APB-K	2018-2019
124	791	STAT-1	2018-2019
125	792	MSI-1	2018-2019
126	793	PBD-1	2018-2019
127	794	JARKOM-1	2018-2019
128	795	LAB-BASDATII-1	2018-2019
129	796	PEMROGWEB-1	2018-2019
130	797	AMI1-1	2018-2019
131	798	PEMROG3-1	2018-2019
132	791	STAT-2	2018-2019
133	792	MSI-2	2018-2019
134	793	PBD-2	2018-2019
135	794	JARKOM-2	2018-2019
136	795	LAB-BASDATII-2	2018-2019
137	796	PEMROGWEB-2	2018-2019
138	797	AMI1-2	2018-2019

139	798	PEMROG3-2	2018-2019
140	791	STAT-3	2018-2019
141	792	MSI-3	2018-2019
142	793	PBD-3	2018-2019
143	794	JARKOM-3	2018-2019
144	795	LAB-BASDATII-3	2018-2019
145	796	PEMROGWEB-3	2018-2019
146	797	AMI1-3	2018-2019
147	798	PEMROG3-3	2018-2019
148	791	STAT-4	2018-2019
149	792	MSI-4	2018-2019
150	793	PBD-4	2018-2019
151	794	JARKOM-4	2018-2019
152	795	LAB-BASDATII-4	2018-2019
153	796	PEMROGWEB-4	2018-2019
154	797	AMI1-4	2018-2019
155	798	PEMROG3-4	2018-2019
156	791	STAT-5	2018-2019
157	792	MSI-5	2018-2019
158	793	PBD-5	2018-2019
159	794	JARKOM-5	2018-2019
160	795	LAB-BASDATII-5	2018-2019
161	796	PEMROGWEB-5	2018-2019
162	797	AMI1-5	2018-2019
163	798	PEMROG3-5	2018-2019
164	791	STAT-6	2018-2019
165	792	MSI-6	2018-2019
166	793	PBD-6	2018-2019
167	794	JARKOM-6	2018-2019
168	795	LAB-BASDATII-6	2018-2019
169	796	PEMROGWEB-6	2018-2019
170	797	AMI1-6	2018-2019
171	798	PEMROG3-6	2018-2019
172	791	STAT-K	2018-2019
173	792	MSI-K	2018-2019
174	793	PBD-K	2018-2019
175	794	JARKOM-K	2018-2019
176	795	LAB-BASDATII-K	2018-2019
177	796	PEMROGWEB-K	2018-2019
178	797	AMI1-K	2018-2019
179	798	PEMROG3-K	2018-2019

180	799	MPSI-1	2018-2019
181	800	PIK-1	2018-2019
182	801	TIS-1	2018-2019
183	802	KWU-1	2018-2019
184	803	METLIT-1	2018-2019
185	799	MPSI-2	2018-2019
186	800	PIK-2	2018-2019
187	801	TIS-2	2018-2019
188	802	KWU-2	2018-2019
189	803	METLIT-2	2018-2019
190	799	MPSI-3	2018-2019
191	800	PIK-3	2018-2019
192	801	TIS-3	2018-2019
193	802	KWU-3	2018-2019
194	803	METLIT-3	2018-2019
195	799	MPSI-4	2018-2019
196	800	PIK-4	2018-2019
197	801	TIS-4	2018-2019
198	802	KWU-4	2018-2019
199	803	METLIT-4	2018-2019
200	799	MPSI-5	2018-2019
201	800	PIK-5	2018-2019
202	801	TIS-5	2018-2019
203	802	KWU-5	2018-2019
204	803	METLIT-5	2018-2019
205	799	MPSI-6	2018-2019
206	800	PIK-6	2018-2019
207	801	TIS-6	2018-2019
208	802	KWU-6	2018-2019
209	803	METLIT-6	2018-2019
210	799	MPSI-K	2018-2019
211	800	PIK-K	2018-2019
212	801	TIS-K	2018-2019
213	802	KWU-K	2018-2019
214	803	METLIT-K	2018-2019

Tabel 0-5 Pengkodean Tabel Matakuliah

776	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	3	1	15	1	TEORI
777	IS31203P	Lab. Pemrograman Dasar	2	1	15	1	LAB
778	IS31204P	Lab. Komputer Aplikasi SI	2	1	15	1	LAB
779	IS31205	Matematika I	3	1	15	1	TEORI
780	IS31206	Dasar Manajemen dan Bisnis	3	1	15	1	TEORI
781	IS31207	Bahasa Inggris 1	2	1	15	1	TEORI
782	IS31207P	Bahasa Inggris 1	2	3	15	2	TEORI
783	IS32209P	Lab. Algoritma dan Struktur Data	2	3	15	2	LAB
784	IS32210P	Lab. Komputer Aplikasi IT	2	3	15	2	LAB
785	IS33104	Pendidikan Kewarganegaraan	2	3	15	2	TEORI
786	IS33213	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi 1	3	3	15	2	TEORI
787	IS33214	Probabilitas dan Statistik	3	3	15	2	TEORI
788	IS33215P	Lab. Statistika	2	5	15	2	LAB
789	IS33217P	Lab. Pemrograman	2	5	15	2	LAB

		Berorientasi Objek					
790	IS33303	Analisis Proses Bisnis	2	5	15	2	TEORI
791	IS35288	Statistika	3	5	15	3	TEORI
792	IS35471	Manajemen Sistem Informasi	3	5	15	3	TEORI
793	IS35380	Perancangan Basis Data	3	5	15	3	TEORI
794	IS35381	Jaringan Komputer	3	5	15	3	TEORI
795	IS35382L	Lab. Basis Data II	2	5	15	3	LAB
796	IS35383L	Pemrograman Web	2	5	15	3	TEORI
797	IS35385L	Animasi dan Multimedia Interaktif 1	2	5	15	3	TEORI
798	IS35384L	Pemrograman III	2	5	15	3	TEORI
799	IS37473	Manajemen Proyek Sistem Informasi	3	7	15	4	TEORI
800	IS37389	Pengelolaan Instalasi Komputer	3	7	15	4	TEORI
801	IS37390	Testing dan Implementasi Sistem	3	7	15	4	TEORI
802	IS37475	Kewirausahaan	3	7	15	4	TEORI
803	IS37474	Metodologi Penelitian	3	7	15	4	TEORI

804	IS32207	Struktur Data	3	2	15	1	TEORI
805	IS32208	Konsep Pemrograman Objek	3	2	15	1	TEORI
806	IS32209	Konsep Sistem Informasi	3	2	15	1	TEORI
807	IS32210	Sistem Basis Data	3	2	15	1	TEORI
808	IS32302P	Lab. Basis Data 1	2	2	15	1	LAB
809	IS32211	Matematika 2	3	2	15	1	TEORI
810	IS32212	Akuntansi	3	2	15	1	TEORI
811	IS34284	Sistem Operasi	3	4	15	2	TEORI
812	IS34285	Manajemen Sains	3	4	15	2	TEORI
813	IS34286	Konsep E-Business	2	4	15	2	TEORI
814	IS34287	Basis Data	3	4	15	2	TEORI
815	IS34377L	Lab. Basis Data 1	2	4	15	2	LAB
816	IS34378	Analisis & Perancangan Berorientasi Objek	3	4	15	2	TEORI
817	IS34379L	Lab. Pemrograman 2	2	4	15	2	LAB
818	IS36289	Data Mining	3	6	15	3	TEORI
819	IS36385	Knowledge Management	3	6	15	3	TEORI
820	IS36386L	Lab. Statistika	2	6	15	3	LAB
821	IS36472	Rekayasa Perangkat Lunak	3	6	15	3	TEORI
822	IS36387L	Pemrograman Web Lanjut	2	6	15	3	TEORI

823	IS36388	Sistem Informasi Terdistribusi (Pil 1)	3	6	15	3	TEORI
824	IS36888	Jaringan Komputer Lanjut (Pil 1)	3	6	15	3	TEORI
825	IS35320P	AMI II	2	6	15	3	TEORI
826	IS36571K	Kerja Praktek	2	6	15	3	TEORI
827	IS38476	Etika Profesi	2	8	15	4	TEORI
828	IS38572	Komputer dan Masyarakat	2	8	15	4	TEORI
829	IS38477	Kecakapan Antarpersonal	2	8	15	4	TEORI
830	IS38478	Sistem Pendukung Keputusan (Pil 3)	3	8	15	4	TEORI
831	IS38978	Teknik Multimedia (Pil 3)	3	8	15	4	TEORI
832	IS38479	Analisis Kinerja Sistem Informasi (Pil 4)	3	8	15	4	TEORI
833	IS38979	Keamanan Sistem Informasi (Pil 4)	3	8	15	4	TEORI
834	IS38573S	Skripsi	6	8	15	4	TEORI

Tabel 0-6 Pengkodean tabel ruangan untuk jurusan Sistem Informasi

KODE	NAMA RUANGAN
21	R2406
23	R2408
25	R2505
27	R2507
28	R2508
43	R4310
44	R4315
47	R4404
50	R4417
58	R4521
67	R5102
68	R5206
71	R5404
72	R5405
79	R5506
83	R5606
84	R5607
85	R5608
86	R601
88	R603
89	R604
90	R605
91	R606
92	R607
96	R704
98	RDAGO7
101	LAB-4
102	LAB-7
103	LAB-8
104	LAB-9

4.2 Inisialisasi Populasi Awal

Pada penggabungan algoritma Genetika dan Tabu Search dilakukan inisialisasi populasi awal berupa serangkaian gen penyusun kromosom. Proses inisialisasi dilakukan pada fungsi algoritma berikut :

```
// START pembentukan populasi sesuai ukuran (jumlah individu) yang telah ditentukan
                    $uniques = array();
    for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++) {
                    if($this->debug==true){
                            echo ('2.1 .['.$i.']. pembentukan populasi sesuai ukuran'. PHP_EOL);
                    }
        // array jurusan-jam-hari-ruang
        for ($p = 0; $p < count($this->ruang_jurusan); $p++) {
                for ($q = 0; $q < $jumlah_jam; $q++) {
                        for ($r = 0; $r < $jumlah_hari; $r++) {
                                $ruang_local[$p][$q][$r] = $this->ruang_jurusan[$p];
                        }
                }
        }

        // array jurusan-jam-hari-dosen
        for ($p = 0; $p < count($this->dosen_jurusan); $p++) {
                for ($q = 0; $q < $jumlah_jam; $q++) {
                        for ($r = 0; $r < $jumlah_hari; $r++) {
                                $dosen_local[$p][$q][$r] = $this->dosen_jurusan[$p];
                        }
                }
        }
```

Kromosom yang dibentuk adalah rangkaian dari kelas, jam, hari, ruang, dosen. Contoh salah satu kromosom acak yang dibentuk adalah :

[AP-1 ; 07.00-07.45 ; Senin ; R2406 ; Tono Hartono, S.Si,MT]

Dalam bentuk kode menjadi :

[3 ; 1 ; 1 ; 21 ; 1441]

4.3 Cek Fitness

Proses cek fitness dilakukan pada fungsi algoritma berikut :

```
private function CekFitness($indv) {
    $penalty = 0;
    $penalty_soft = 0;
    if ($jam_a == $jam_b &&
       $hari_a == $hari_b &&
       $ruang_a == $ruang_b)
    {
     $penalty += 1;
    }
    . . .
    $fitness = array();
    $fitness['hard'] = floatval(1 / (1 + $penalty));
    $fitness['soft'] = floatval(1 / (1 + $penalty_soft));
    return $fitness;
```

Contoh nilai fitness yang dihasilkan adalah :

Hardconst = 1

Softconst = 0.8

Nilai Fitness = (Hardconst + Softconst) / 2

Nilai Fitness = (1 + 0.8) / 2 = 0.9

4.4 Seleksi

Proses seleksi induk terbaik dilakukan pada fungsi algoritma berikut :

```
public function Seleksi($fitness) {
      $jumlah = 0;
      $rank   = array();
          for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++) {
  // proses ranking berdasarkan nilai fitness
          $rank[$i] = 1;
          for ($j = 0; $j < $this->populasi; $j++) {
 // ketika nilai fitness individu sekarang lebih dari nilai fitness individu yang lain,
// ranking + 1;
          $fitnessA = floatval($fitness[$i]['hard']) + floatval($fitness[$i]['soft']);
          $fitnessB = floatval($fitness[$j]['hard']) + floatval($fitness[$j]['soft']);
          if ( $fitnessA > $fitnessB) {
                $rank[$i] += 1;
           }
           }
                $jumlah += $rank[$i];
       }
       $jumlah_rank = count($rank);
       for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++) {
//proses seleksi berdasarkan ranking yang telah dibuat
      $target = mt_rand(0, $jumlah - 1);
      $cek    = 0;
      for ($j = 0; $j < $jumlah_rank; $j++) {
      $cek += $rank[$j];
      if (intval($cek) >= intval($target)) {
          $this->induk[$i] = $j;
          break;
          }
          }
      }
   } // END fungsi Seleksi untuk memilih individu induk
```

4.5 Crossover

Proses crossover pada penggabungan algoritma Genetika dan Tabu Search dilakukan pada fungsi algoritma berikut :

```
public function StartCrossOver() {
        $individu_baru = array(array(array()));
        $jumlah_kelas = count($this->kelas);
        // START perulangan untuk individu yang terpilih
        for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i += 2) {
                $b = 0;
. . .
// Populasi baru hasil crossover
for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i += 2) {
        for ($j = 0; $j < $jumlah_kelas; $j++) {
                for ($k = 0; $k < 5; $k++) {
                $this->individu[$i][$j][$k] = $individu_baru[$i][$j][$k];
                $this->individu[$i + 1][$j][$k] = $individu_baru[$i + 1][$j][$k];
                }
        }
        }
} // END fungsi crossover
```

4.6 Tabu Search

Proses penggabungan algoritma tabu search dengan algoritma genetika dilakukan pada fungsi algoritma berikut :

```
public function TabuSearch($terbaik,$fitness,$ite_number) {
        if($this->debug==true){
                echo(''. PHP_EOL);
                echo('TabuList'. PHP_EOL);
                print_r($this->tabu_individu);
                echo(''. PHP_EOL);
        }
        $jml_kelas=count($this->kelas);
        $initial_solusion= [];
        for ($j = 0; $j < $jml_kelas; $j++) {
                $initial_solusion[$j][1] = $this->individu[$terbaik][$j][1];
                // Proses penggantian hari
                $initial_solusion[$j][2] = $this->individu[$terbaik][$j][2];
                // proses penggantian ruang
                $initial_solusion[$j][3] = $this->individu[$terbaik][$j][3];
```

```
            // proses penggantian dosen
            $initial_solusion[$j][4] = $this->individu[$terbaik][$j][4];
    }
```

4.7 Mutasi

Proses mutasi kromosom pada penggabungan algoritma Genetika dan Tabu-Search dilakukan pada fungsi algoritma berikut ini.

```
public function Mutasi() {
    $fitness = array(array( ));
    // proses perandoman atau penggantian komponen untuk tiap jadwal/individu
baru
    $r      = mt_rand(0, mt_getrandmax() - 1) / mt_getrandmax();

    $jumlah_kelas = count($this->kelas);
    $jumlah_jam = count($this->jam);
    $jumlah_hari = count($this->hari);

    $jumlah_ruang = array();
    for ($i = 0; $i < count($this->ruang_jurusan); $i++) {
      $jumlah_ruang[$i] = count($this->ruang_jurusan[$i]);
    }
    $jumlah_dosen = array();
    for ($i = 0; $i < count($this->dosen_jurusan); $i++) {
      $jumlah_dosen[$i] = count($this->dosen_jurusan[$i]);
    }
            $crom=[];
            $this->tabu_individu=[];
            for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++) {
                    for ($j = 0; $j < $jumlah_kelas; $j++) {
            $crom[$j][1] = $this->individu[$i][$j][1];
        // Proses penggantian hari
        $crom[$j][2] = $this->individu[$i][$j][2];
        // proses penggantian ruang
        $crom[$j][3] = $this->individu[$i][$j][3];
        // proses penggantian dosen
            $crom[$j][4] = $this->individu[$i][$j][4];
                        $this->tabu_individu[]=$crom[$j];
. . .
```

4.8 Hasil Pengujian Berdasarkan Pengaruh Jumlah Populasi dan Generasi

Telah dilakukan pengujian dengan dua kali percobaan dengan jumlah generasi dan jumlah populasi yang sama. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 0-7 Pengujian berdasarkan pengaruh jumlah populasi dan generasi

PERCOBAAN 1

POPULASI	GENERASI			
	50	**70**	**90**	**110**
10	0,26	0,26	0,29	0,26
20	0,41	0,34	0,29	0,29
40	0,29	0,29	0,29	0,41
80	0,51	0,51	0,34	0,51

Dari gambar diatas hasil percobaan 1 dapat terlihat bahwa nilai fitness terbaik diperoleh saat pengujian penjadwalan dengan jumlah populasi 80 dan jumlah generasi 70.

Tabel 0-8 Pengujian berdasarkan jumlah populasi dan generasi

PERCOBAAN 2

POPULASI	GENERASI			
	50	**70**	**90**	**110**
10	0,21	0,25	0,34	0,21
20	0,29	0,29	0,41	0,34
40	0,41	0,40	0,29	0,41
80	0,41	0,34	0,51	0,30

Setelah dilakukan pengujian dengan percobaan kedua ternyata hasilnya tidak jauh berbeda, nilai fitness terbaik diperoleh saat pengujian penjadwalan dengan jumlah populasi 80 namun pada jumlah generasi 90.

4.9 Perbandingan Algoritma

Berikut ini adalah hasil percobaan perbandingan untuk pembuktian dari algoritma dengan menggunakan jumlah data yang sama seperti dibawah ini :

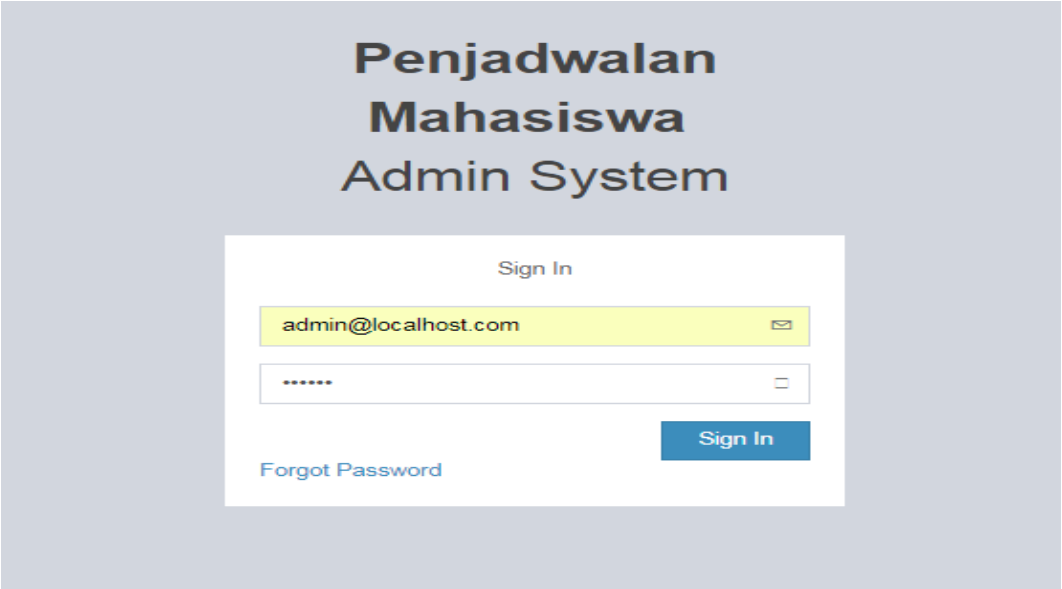
Tabel 0-9 Perbandingan Algoritma

ALGORITMA	Kecepatan	Jumlah Data	Tingkat Fitness	Jumlah Iterasi	Jumlah Penalti
GA	3 menit	4280	[hard] => 0.005484 [soft] => 0.5	40	5
TB	160 menit	4280	[hard] => 0.0018 [soft] => 0.50862068965517	112	6
GA-TS	3 Menit	4280	[hard] => 0.016393442622951 [soft] => 0.5	40	3

Dari hasil perbandingan algoritma dengan jumlah data yang sama tersebut dapat dilihat bahwa penggabungan algoritma genetika dan tabu search lebih baik dibandingkan dengan menggunakan algoritma genetika saja dan tabu search saja.

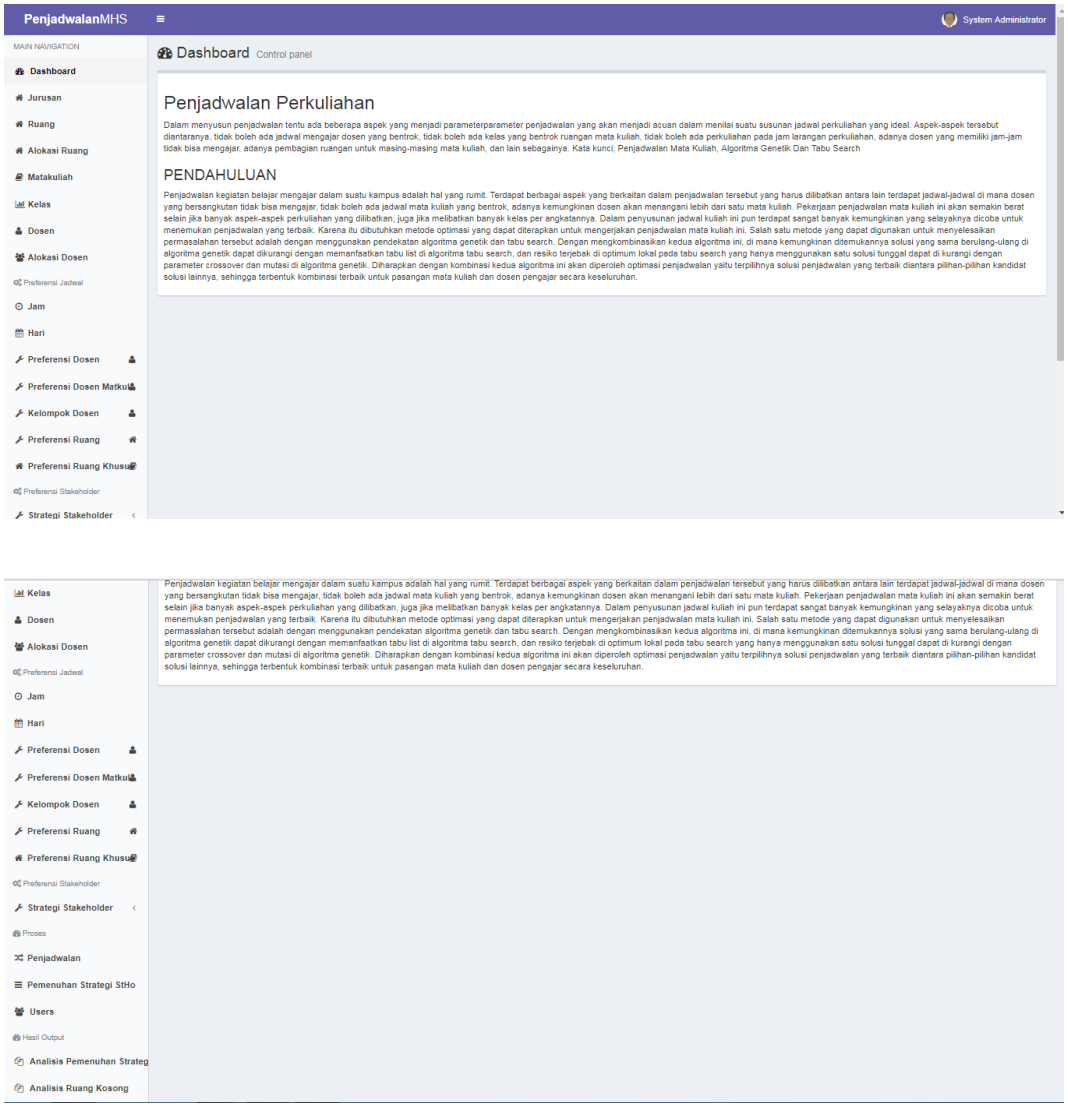
4.10 Implementasi Sistem Penjadwalan Penggabungan Algoritma Genetika dan Tabu Search

4.10.1 Login



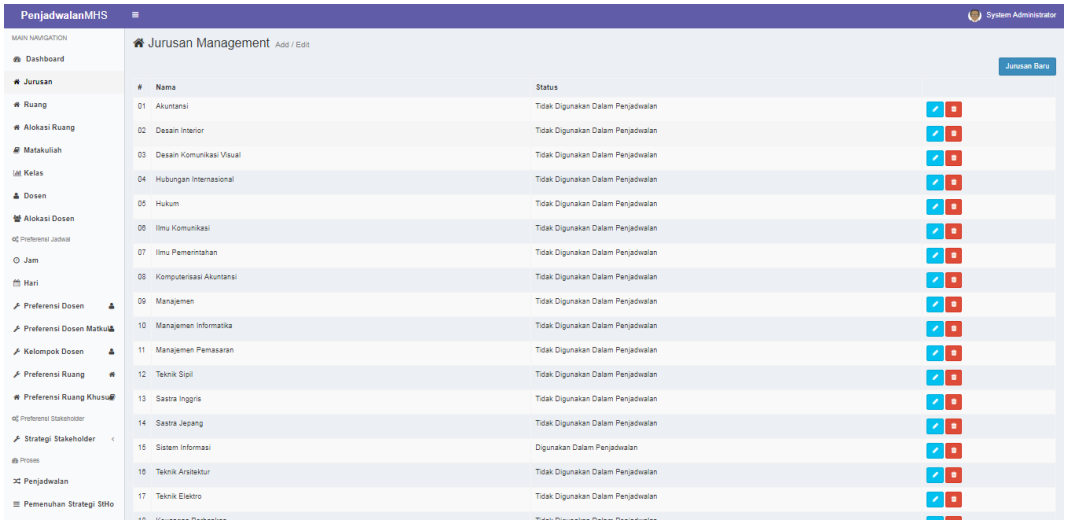
Gambar 0-1 Tampilan Login

4.10.2 Beranda



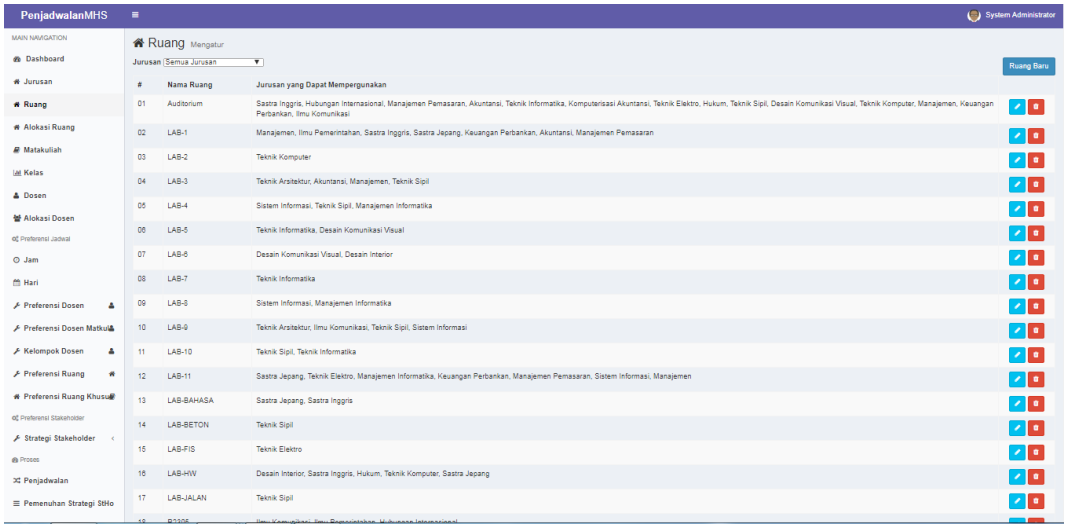
Gambar 0-2 Tampilan Beranda

4.10.3 Preferensi Jurusan



Gambar 0-3 Tampilan Preferensi Jurusan

4.10.4 Preferensi Ruang



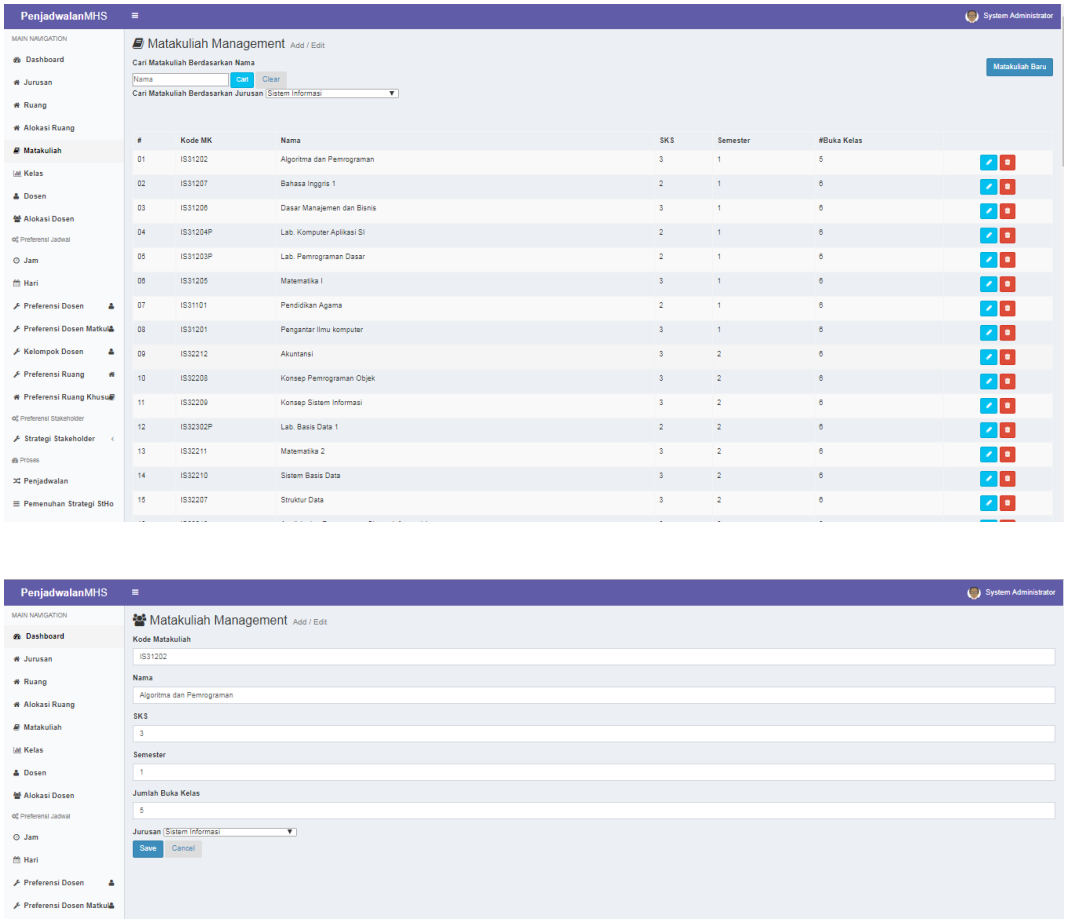
Gambar 0-4 Tampilan Preferensi Ruang

4.10.5 Alokasi Ruang



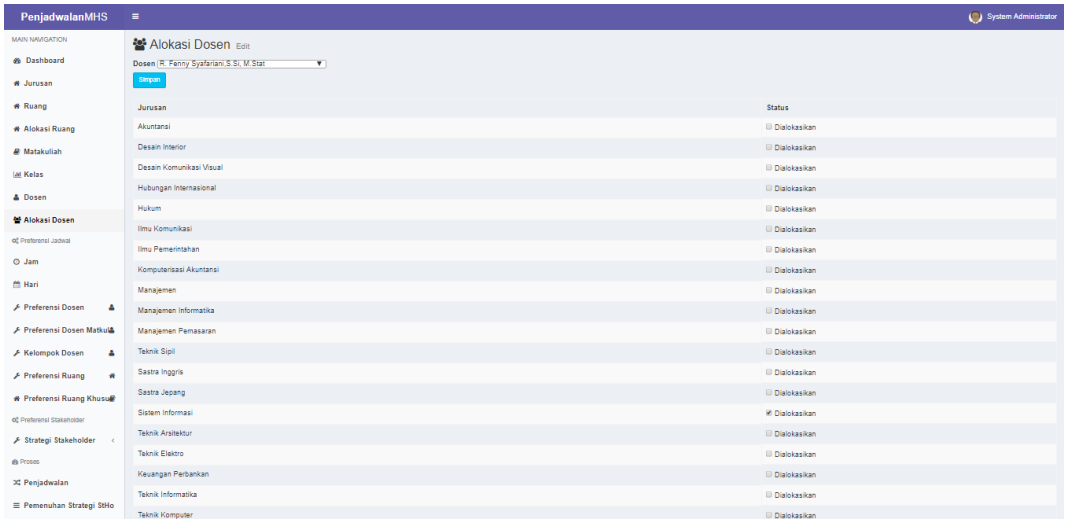
Gambar 0-5 Tampilan Alokasi Ruang

4.10.6 Preferensi Matakuliah



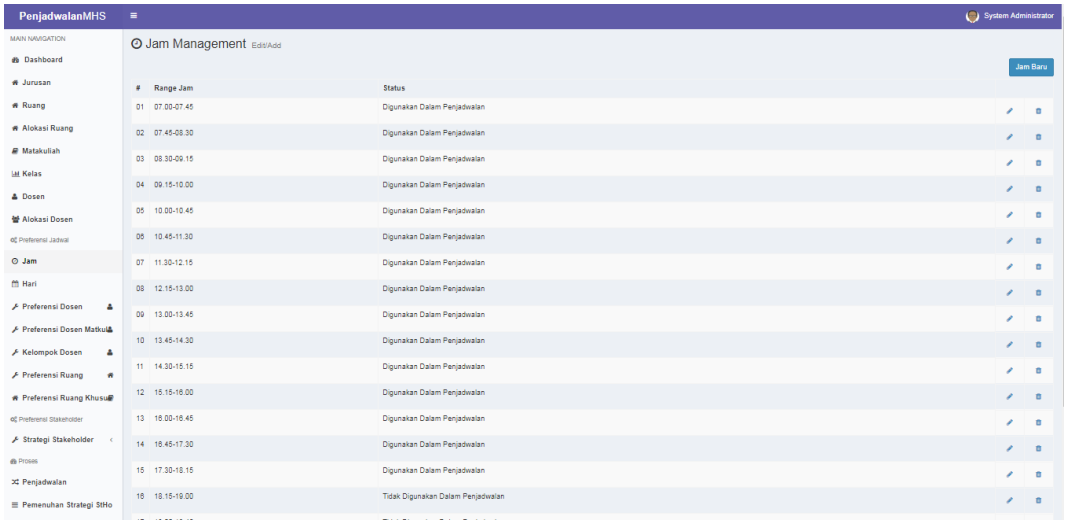
Gambar 0-6 Tampilan preferensi Matakuliah

4.10.7 Preferensi Alokasi Dosen



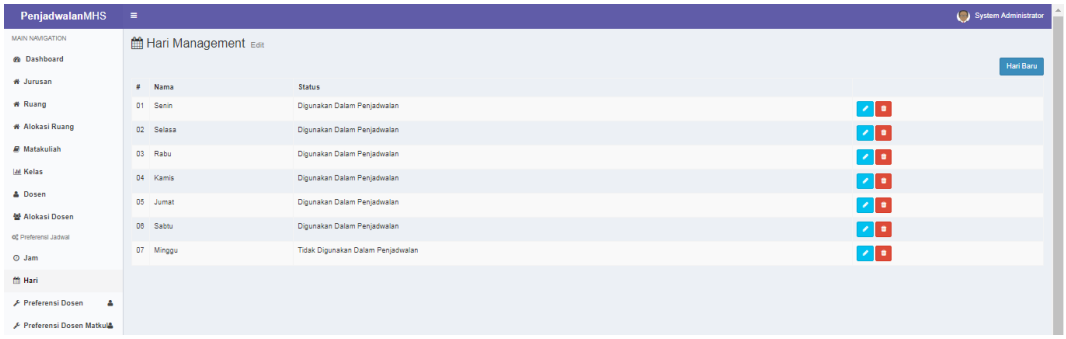
Gambar 0-7 Tampilan preferensi Alokasi Dosen

4.10.8 Preferensi Jam



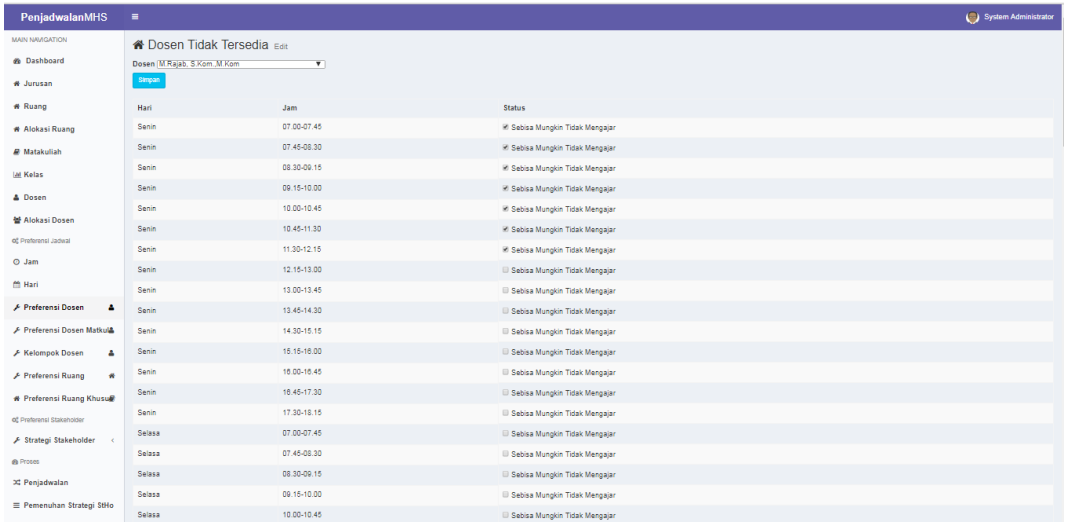
Gambar 0-8 Tampilan Preferensi Jam

4.10.9 Preferensi Hari



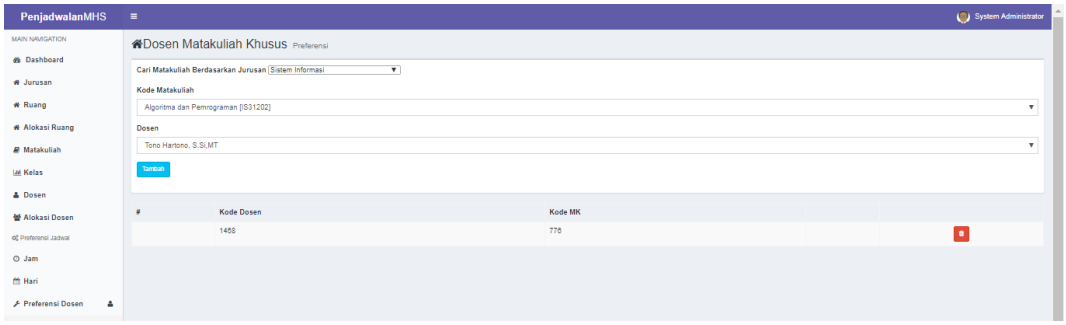
Gambar 0-9 Preferensi Alokasi Hari

4.10.10Ketersediaan Dosen



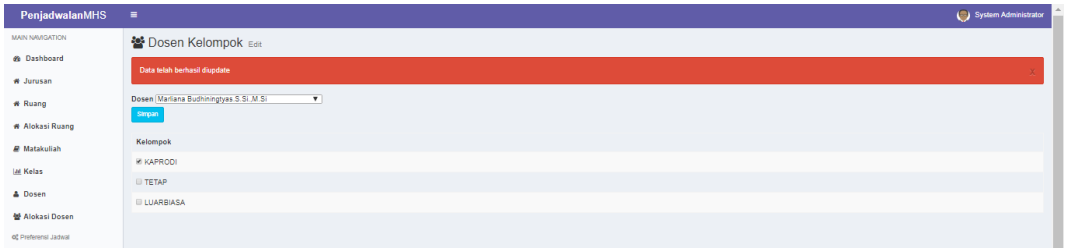
Gambar 0-10Tampilan Ketersediaan Dosen

4.10.11Dosen Matakuliah Khusus



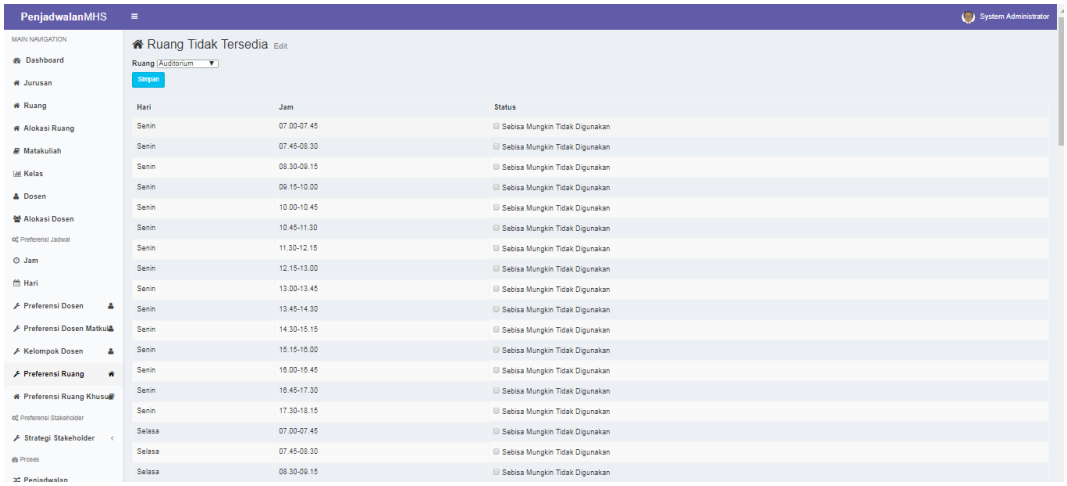
Gambar 0-11 Dosen Matakuliah Khusus

4.10.12Dosen Kelompok



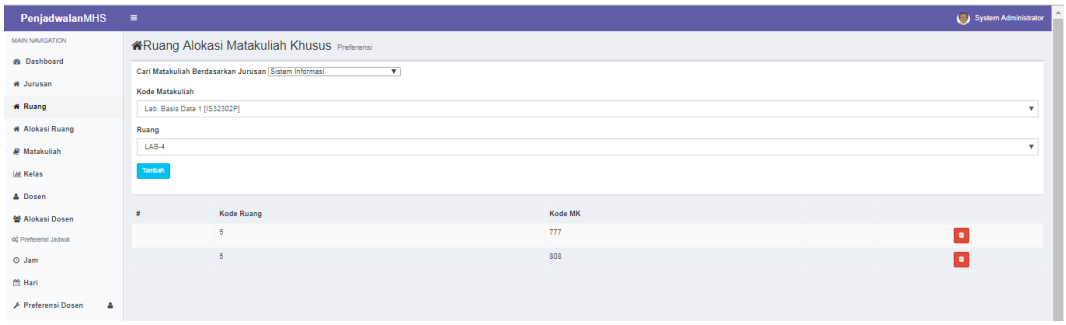
Gambar 0-12 Dosen Kelompok

4.10.13Ruang Tidak Tersedia



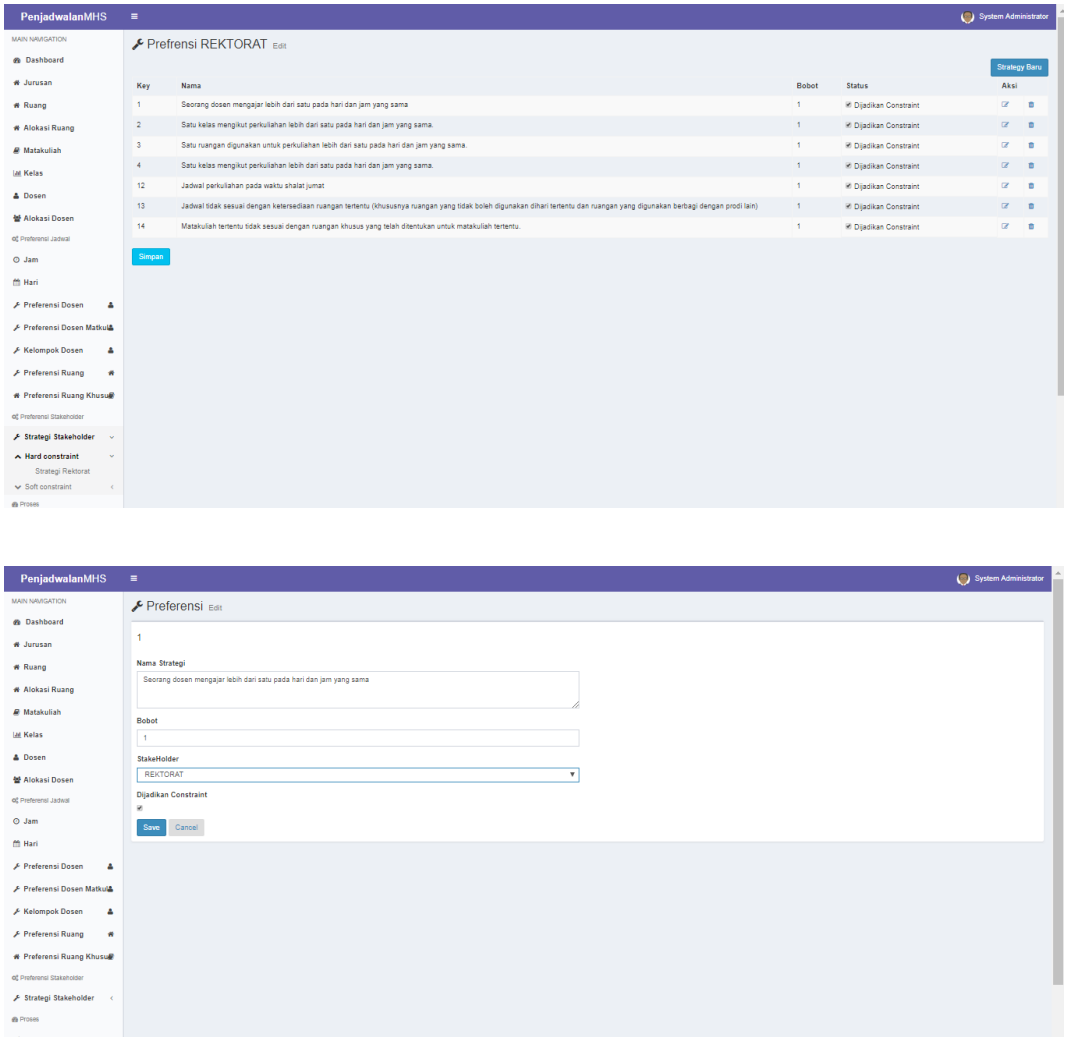
Gambar 0-13 Ruang tidak tersedia

4.10.14Ruang Alokasi Matakuliah Khusus



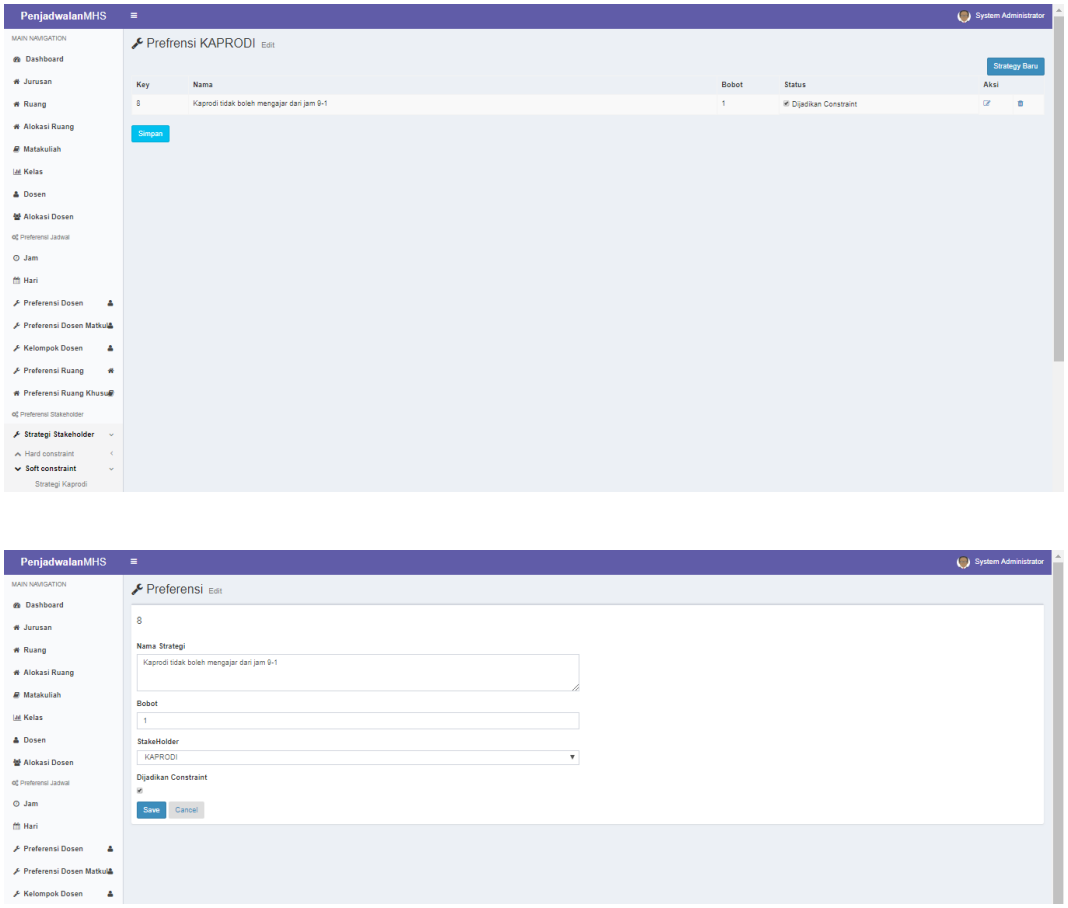
Gambar 0-14 Ruang Alokasi Matakuliah Khusus

4.10.15Strategy Stakeholder Rektorat



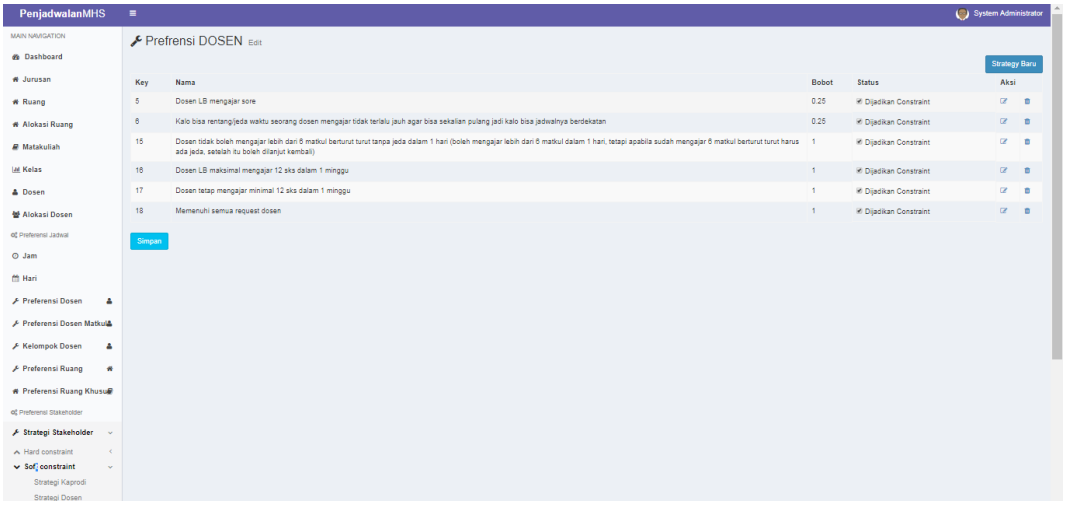
Gambar 0-15 Strategy Stakeholder Rektorat

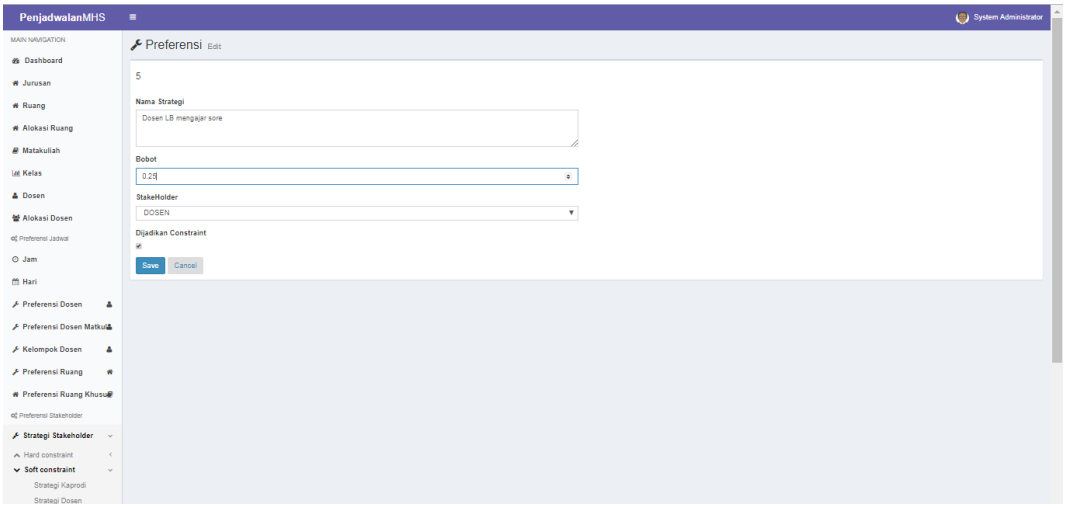
4.10.16Strategy Stakeholder Kaprodi



Gambar 0-16 Strategy Stakeholder Kaprodi

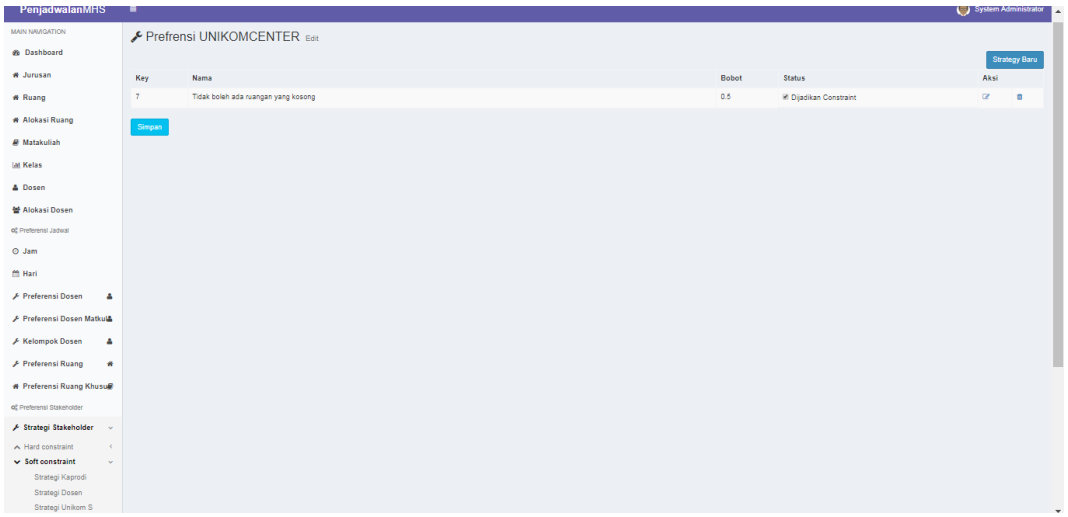
4.10.17Strategy Stakeholder Dosen





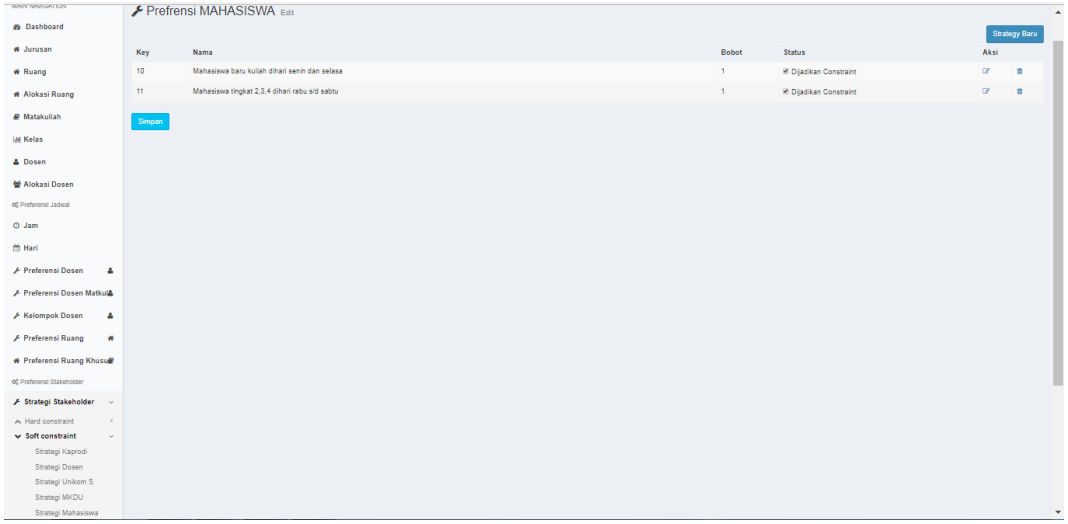
Gambar 0-17 Strategy Stakeholder Dosen

4.10.18Strategy Stakeholder Unikom Center



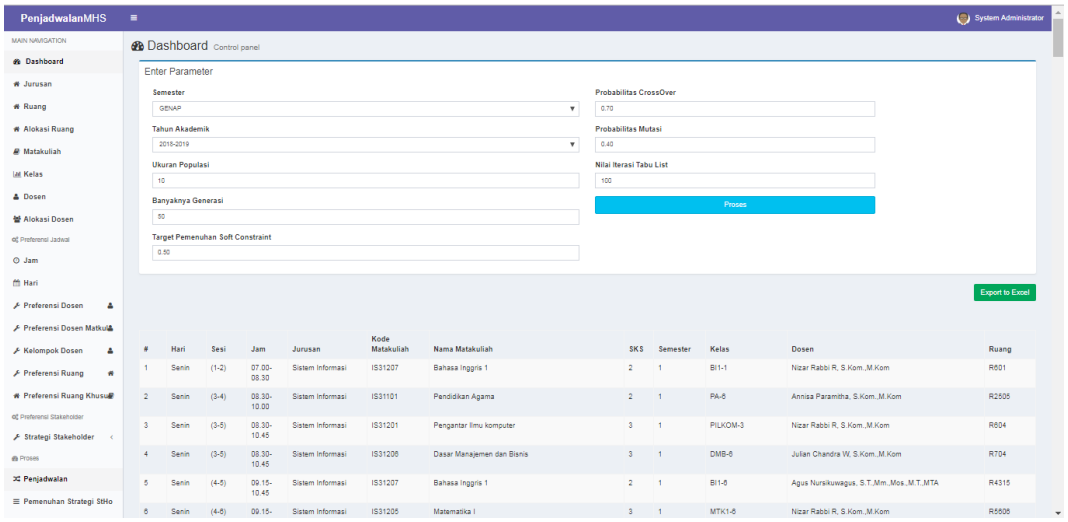
Gambar 0-18 Strategy Stakeholder Unikom

4.10.19 Strategy Stakeholder Mahasiswa



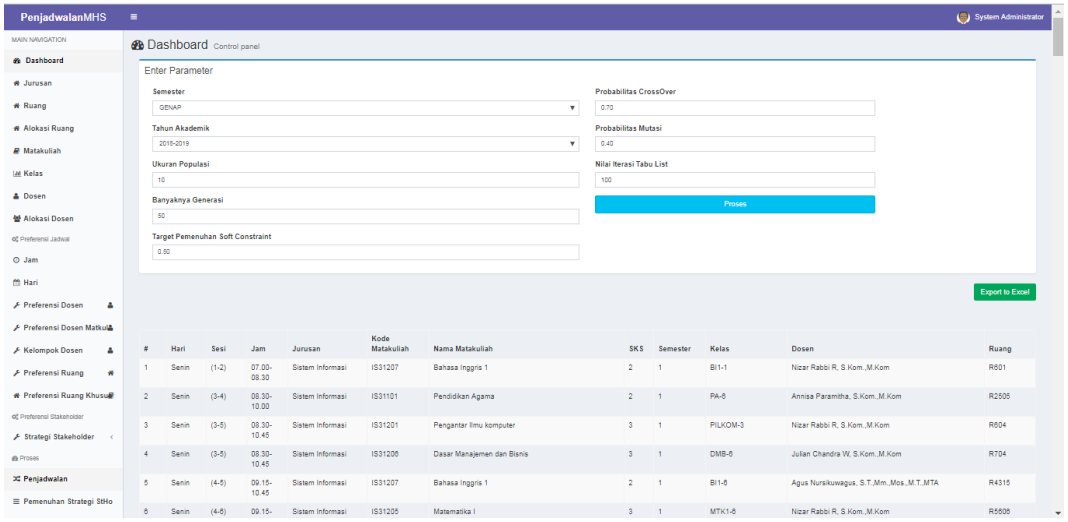
Gambar 0-19 Strategy Stakeholder Mahasiswa

4.10.20Proses Penjadwalan



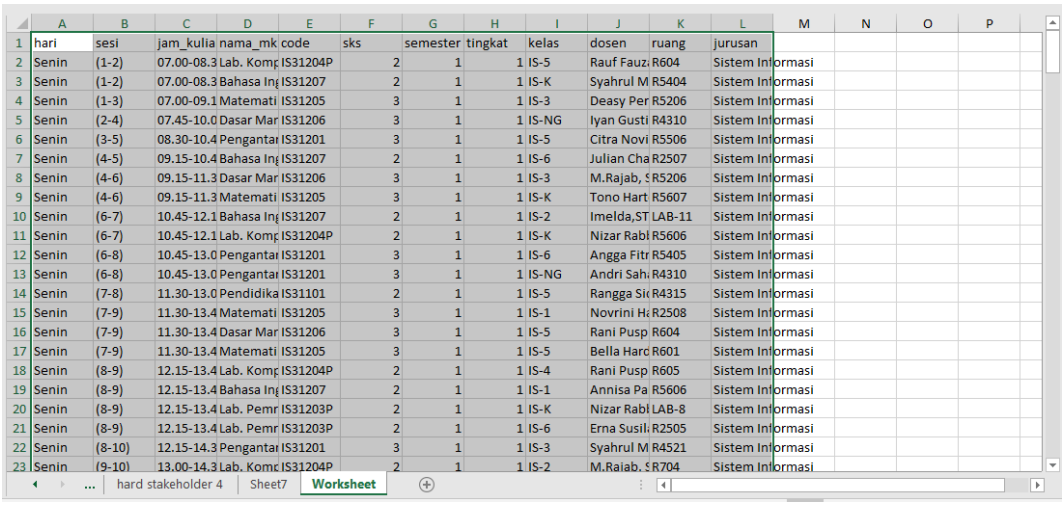
Gambar 0-20 Proses Penjadwalan

4.10.21Hasil Pemenuhan Strategy



Gambar 0-21 Hasil Pemenuhan Strategy

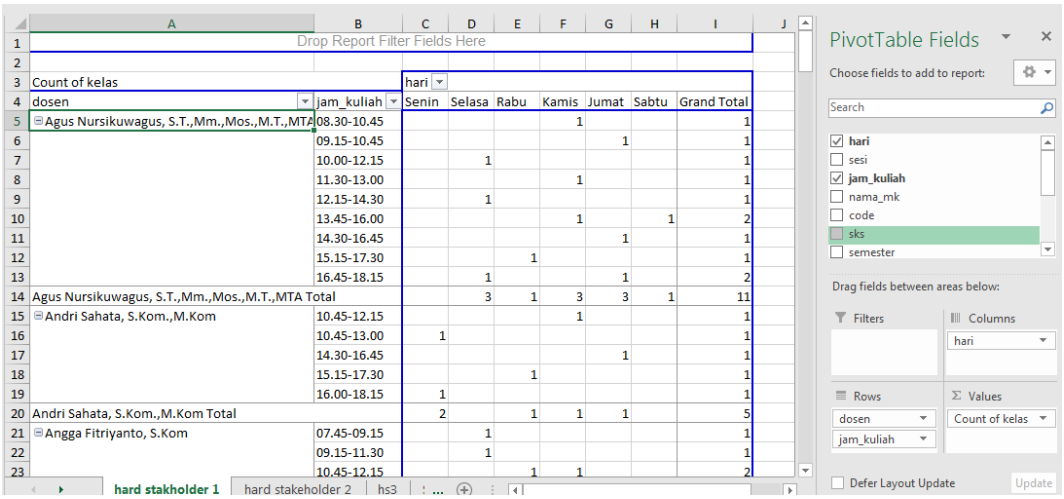
4.10.22Hasil Penjadwalan



hari	sesi	jam_kulia	nama_mk	code	sks	semester	tingkat	kelas	dosen	ruang	jurusan
Senin	(1-2)	07.00-08.3	Lab. Komp	IS31204P	2	1	1	IS-5	Rauf Fauz	R604	Sistem Informasi
Senin	(1-2)	07.00-08.3	Bahasa Ing	IS31207	2	1	1	IS-K	Syahrul M	R5404	Sistem Informasi
Senin	(1-3)	07.00-09.1	Matemati	IS31205	3	1	1	IS-3	Deasy Per	R5206	Sistem Informasi
Senin	(2-4)	07.45-10.0	Dasar Mar	IS31206	3	1	1	IS-NG	Iyan Gusti	R4310	Sistem Informasi
Senin	(3-5)	08.30-10.4	Pengantar	IS31201	3	1	1	IS-5	Citra Novi	R5506	Sistem Informasi
Senin	(4-5)	09.15-10.4	Bahasa Ing	IS31207	2	1	1	IS-6	Julian Cha	R2507	Sistem Informasi
Senin	(4-6)	09.15-11.3	Dasar Mar	IS31206	3	1	1	IS-3	M.Rajab, S	R5206	Sistem Informasi
Senin	(4-6)	09.15-11.3	Matemati	IS31205	3	1	1	IS-K	Tono Hart	R5607	Sistem Informasi
Senin	(6-7)	10.45-12.1	Bahasa Ing	IS31207	2	1	1	IS-2	Imelda,ST	LAB-11	Sistem Informasi
Senin	(6-7)	10.45-12.1	Lab. Komp	IS31204P	2	1	1	IS-K	Nizar Rabl	R5606	Sistem Informasi
Senin	(6-8)	10.45-13.0	Pengantar	IS31201	3	1	1	IS-6	Angga Fitr	R5405	Sistem Informasi
Senin	(6-8)	10.45-13.0	Pengantar	IS31201	3	1	1	IS-NG	Andri Sah	R4310	Sistem Informasi
Senin	(7-8)	11.30-13.0	Pendidika	IS31101	2	1	1	IS-5	Rangga Si	R4315	Sistem Informasi
Senin	(7-9)	11.30-13.4	Matemati	IS31205	3	1	1	IS-1	Novrini Ha	R2508	Sistem Informasi
Senin	(7-9)	11.30-13.4	Dasar Mar	IS31206	3	1	1	IS-5	Rani Pusp	R604	Sistem Informasi
Senin	(7-9)	11.30-13.4	Matemati	IS31205	3	1	1	IS-5	Bella Hard	R601	Sistem Informasi
Senin	(8-9)	12.15-13.4	Lab. Komp	IS31204P	2	1	1	IS-4	Rani Pusp	R605	Sistem Informasi
Senin	(8-9)	12.15-13.4	Bahasa Ing	IS31207	2	1	1	IS-1	Annisa Pa	R5606	Sistem Informasi
Senin	(8-9)	12.15-13.4	Lab. Pemr	IS31203P	2	1	1	IS-K	Nizar Rabl	LAB-8	Sistem Informasi
Senin	(8-9)	12.15-13.4	Lab. Pemr	IS31203P	2	1	1	IS-6	Erna Susil	R2505	Sistem Informasi
Senin	(8-10)	12.15-14.3	Pengantar	IS31201	3	1	1	IS-3	Syahrul M	R4521	Sistem Informasi
Senin	(9-10)	13.00-14.3	Lab. Komp	IS31204P	2	1	1	IS-2	M.Rajab, S	R704	Sistem Informasi

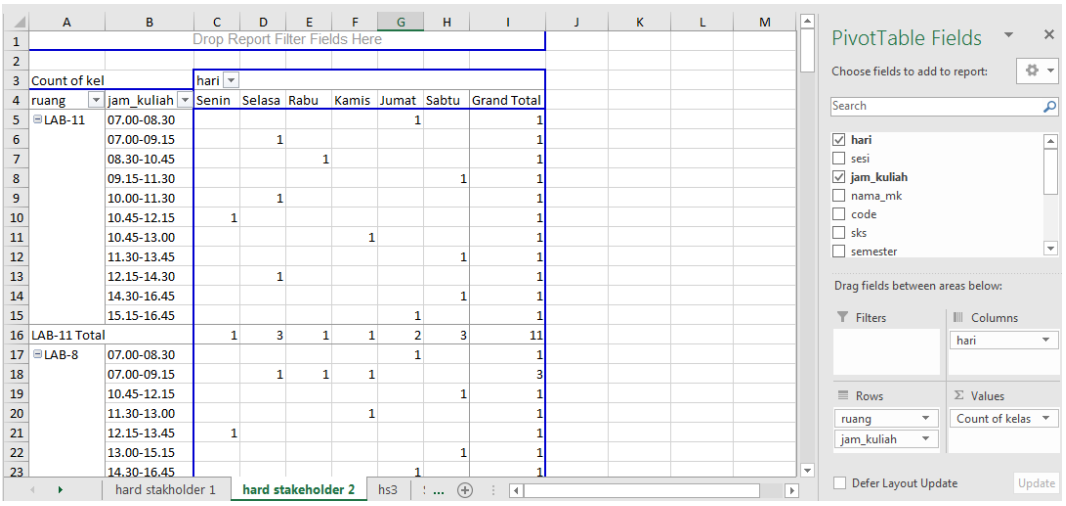
Gambar 0-22 Hasil Penjadwalan

4.10.23Analisis Pemenuhan Strategy



Count of kelas		hari						
dosen	jam_kuliah	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Grand Total
Agus Nursikuwagus, S.T.,Mm.,Mos.,M.T.,MTA	08.30-10.45				1			1
	09.15-10.45					1		1
	10.00-12.15		1					1
	11.30-13.00				1			1
	12.15-14.30		1					1
	13.45-16.00				1		1	2
	14.30-16.45					1		1
	15.15-17.30			1				1
	16.45-18.15		1			1		2
Agus Nursikuwagus, S.T.,Mm.,Mos.,M.T.,MTA Total			3	1	3	3	1	11
Andri Sahata, S.Kom.,M.Kom	10.45-12.15				1			1
	10.45-13.00	1						1
	14.30-16.45					1		1
	15.15-17.30			1				1
	16.00-18.15	1						1
Andri Sahata, S.Kom.,M.Kom Total		2		1	1	1		5
Angga Fitriyanto, S.Kom	07.45-09.15		1					1
	09.15-11.30		1					1
	10.45-12.15			1	1			2

Gambar 0-23 Analisis Pemenuhan Strategy



Drop Report Filter Fields Here									
Count of kel		hari							
ruang	jam_kuliah	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Grand Total	
LAB-11	07.00-08.30					1		1	
	07.00-09.15		1					1	
	08.30-10.45			1				1	
	09.15-11.30						1	1	
	10.00-11.30		1					1	
	10.45-12.15	1						1	
	10.45-13.00				1			1	
	11.30-13.45						1	1	
	12.15-14.30		1					1	
	14.30-16.45						1	1	
	15.15-16.45					1		1	
LAB-11 Total		1	3	1	1	2	3	11	
LAB-8	07.00-08.30					1		1	
	07.00-09.15		1	1	1			3	
	10.45-12.15						1	1	
	11.30-13.00				1			1	
	12.15-13.45	1						1	
	13.00-15.15						1	1	
	14.30-16.45					1		1	

hard stakholder 1 | hard stakeholder 2 | hs3

PivotTable Fields

Choose fields to add to report:

Search

hari
sesi
jam_kuliah
nama_mk
code
sks
semester

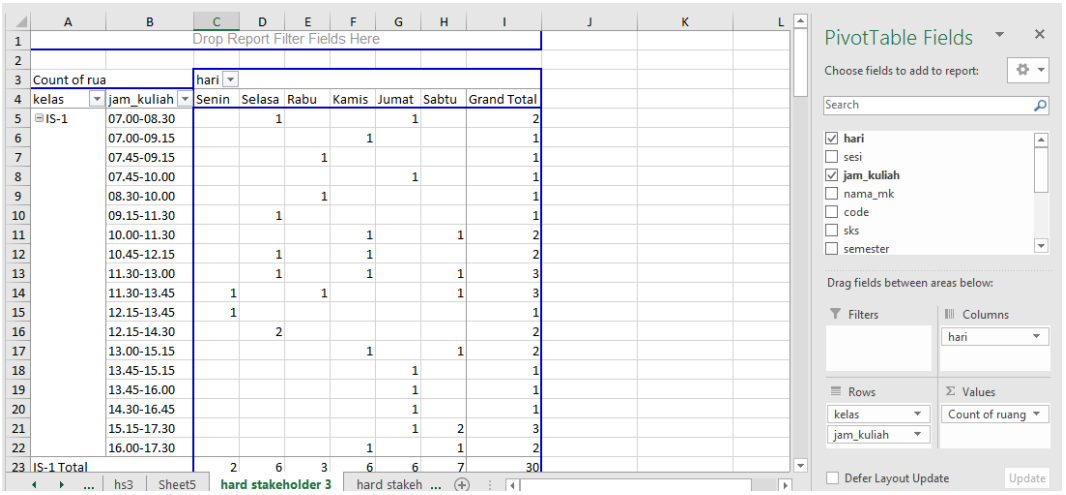
Drag fields between areas below:

Filters | Columns: hari

Rows: ruang, jam_kuliah | Values: Count of kelas

Defer Layout Update | Update

Gambar 0-24 Analisis Pemenuhan Strategy



Drop Report Filter Fields Here									
Count of rua		hari							
kelas	jam_kuliah	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Grand Total	
IS-1	07.00-08.30		1			1		2	
	07.00-09.15				1			1	
	07.45-09.15			1				1	
	07.45-10.00					1		1	
	08.30-10.00			1				1	
	09.15-11.30		1					1	
	10.00-11.30				1		1	2	
	10.45-12.15		1		1			2	
	11.30-13.00		1		1		1	3	
	11.30-13.45	1		1			1	3	
	12.15-13.45	1						1	
	12.15-14.30		2					2	
	13.00-15.15				1		1	2	
	13.45-15.15					1		1	
	13.45-16.00					1		1	
	14.30-16.45					1		1	
	15.15-17.30					1	2	3	
	16.00-17.30				1		1	2	
IS-1 Total		2	6	3	6	6	7	30	

hs3 | Sheet5 | hard stakeholder 3 | hard stakeh

PivotTable Fields

Choose fields to add to report:

Search

hari
sesi
jam_kuliah
nama_mk
code
sks
semester

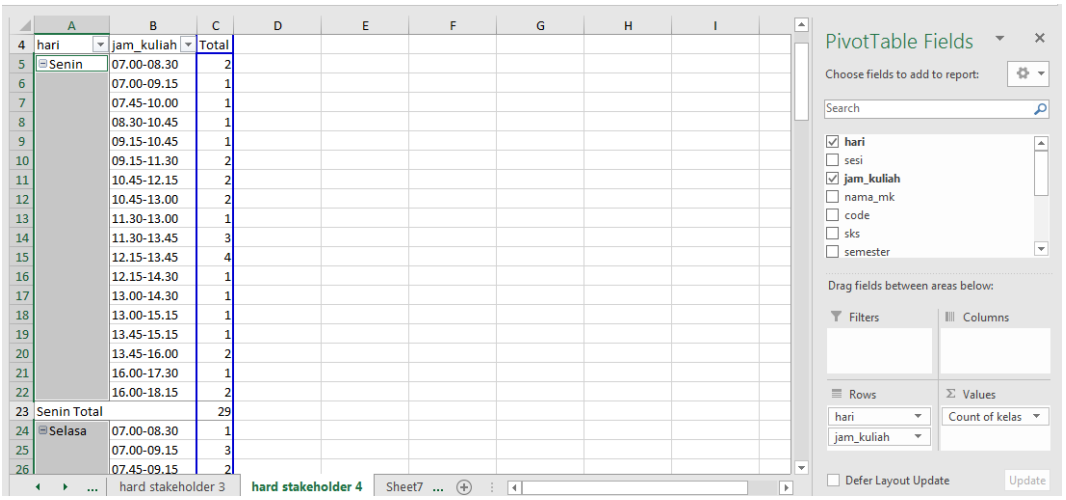
Drag fields between areas below:

Filters | Columns: hari

Rows: kelas, jam_kuliah | Values: Count of ruang

Defer Layout Update | Update

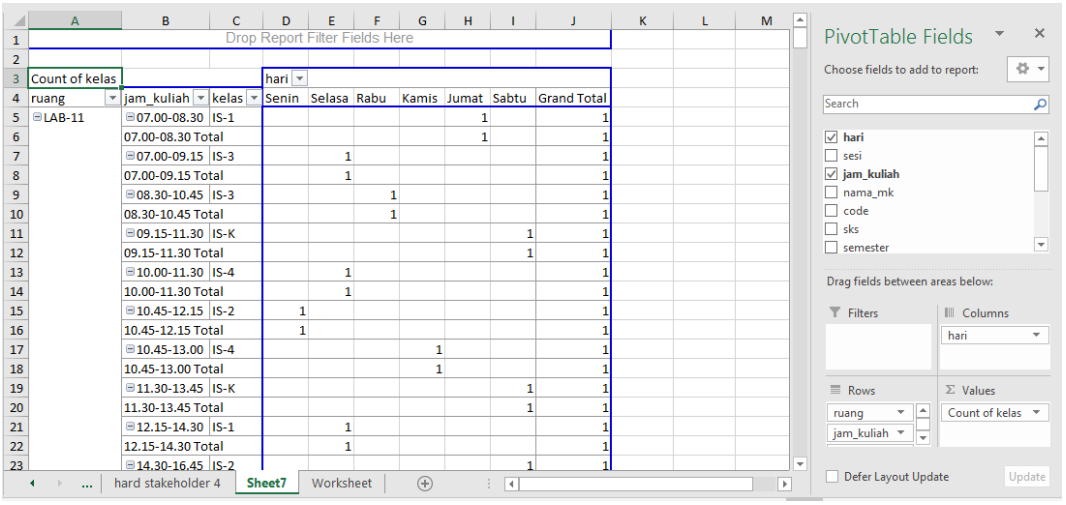
Gambar 0-25 Analisis Pemenuhan Stakeholder Strategy



hari	jam_kuliah	Total
Senin	07.00-08.30	2
	07.00-09.15	1
	07.45-10.00	1
	08.30-10.45	1
	09.15-10.45	1
	09.15-11.30	2
	10.45-12.15	2
	10.45-13.00	2
	11.30-13.00	1
	11.30-13.45	3
	12.15-13.45	4
	12.15-14.30	1
	13.00-14.30	1
	13.00-15.15	1
	13.45-15.15	1
	13.45-16.00	2
	16.00-17.30	1
	16.00-18.15	2
Senin Total		29
Selasa	07.00-08.30	1
	07.00-09.15	3
	07.45-09.15	2

PivotTable Fields
Choose fields to add to report:
Search
hari
sesi
jam_kuliah
nama_mk
code
sks
semester
Drag fields between areas below:
Filters
Columns
Rows
hari
jam_kuliah
Values
Count of kelas
Defer Layout Update
Update

Gambar 0-26 Analisis Pemenuhan Strategy



Drop Report Filter Fields Here

Count of kelas			hari						
ruang	jam_kuliah	kelas	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Grand Total
LAB-11	07.00-08.30	IS-1					1		1
	07.00-08.30 Total						1		1
	07.00-09.15	IS-3		1					1
	07.00-09.15 Total			1					1
	08.30-10.45	IS-3			1				1
	08.30-10.45 Total				1				1
	09.15-11.30	IS-K						1	1
	09.15-11.30 Total							1	1
	10.00-11.30	IS-4		1					1
	10.00-11.30 Total			1					1
	10.45-12.15	IS-2	1						1
	10.45-12.15 Total		1						1
	10.45-13.00	IS-4				1			1
	10.45-13.00 Total					1			1
	11.30-13.45	IS-K						1	1
	11.30-13.45 Total							1	1
	12.15-14.30	IS-1		1					1
	12.15-14.30 Total			1					1
	14.30-16.45	IS-2						1	1

PivotTable Fields
Choose fields to add to report:
Search
hari
sesi
jam_kuliah
nama_mk
code
sks
semester
Drag fields between areas below:
Filters
Columns
hari
Rows
ruang
jam_kuliah
Values
Count of kelas
Defer Layout Update
Update

Gambar 0-27 Analisis Pemenuhan Strategy

4.10.24Output penjadwalan

#	Semester	Kelas	Kode Matakuliah	Nama Matakuliah	Hari	Sesi	Jam	Jurusan	SKS	Dosen	Ruan
1	1	AP-1	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Senin	(6-8)	10.45-13.00	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R704
2	1	AP-2	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Senin	(11-13)	14.30-16.45	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R441
3	1	AP-3	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Selasa	(6-8)	10.45-13.00	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R250
4	1	AP-4	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Senin	(3-5)	08.30-10.45	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R603
5	1	AP-5	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Selasa	(9-11)	13.00-15.15	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R441
6	1	AP-6	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Senin	(4-6)	09.15-11.30	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R560
7	1	AP-G	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Selasa	(12-14)	15.15-17.30	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R560
8	1	AP-K	IS31202	Algoritma dan Pemrograman	Selasa	(8-10)	12.15-14.30	Sistem Informasi	3	Tono Hartono, S.Si,MT	R431
9	1	BI1-1	IS31207	Bahasa Inggris 1	Senin	(1-2)	07.00-08.30	Sistem Informasi	2	Erna Susilawati, S.S.,MM	R604

Gambar 0-28 Output Penjadwalan

4.10.25Analisis Pemenuhan strategy



Stakeholder	Strategi	Hasil	Bobot
DOSEN	Dosen LB mengajar sore	TERPENUHI	0.25
DOSEN	Memenuhi semua request dosen	TERPENUHI	1
DOSEN	Dosen tidak boleh mengajar lebih dari 6 matkul berturut turut tanpa jeda dalam 1 hari (boleh mengajar lebih dari 6 matkul dalam 1 hari, tetapi apabila sudah mengajar 6 matkul berturut turut harus ada jeda, setelah itu boleh dilanjut kembali)	TERPENUHI	1
DOSEN	Kalo bisa rentang/jeda waktu seorang dosen mengajar tidak terlalu jauh agar bisa sekalian pulang jadi kalo bisa jadwalnya berdekatan	TERPENUHI	0.25
DOSEN	Dosen LB maksimal mengajar 12 sks dalam 1 minggu	TERPENUHI	1
DOSEN	Dosen tetap mengajar minimal 12 sks dalam 1 minggu	TIDAK-TERPENUHI	1
KAPRODI	Kaprodi tidak boleh mengajar dari jam 9-1	TERPENUHI	1
MAHASISWA	Mahasiswa tingkat 2,3,4 dihari rabu s/d sabtu	TERPENUHI	1
MAHASISWA	Mahasiswa baru kuliah dihari senin dan selasa	TERPENUHI	1
MKDU	Semua batasan matakuliah dasar umum b.inggrismatematika pancasila Enterprise	TERPENUHI	1

Gambar 0-29 Analisis Pemenuhan Strategy

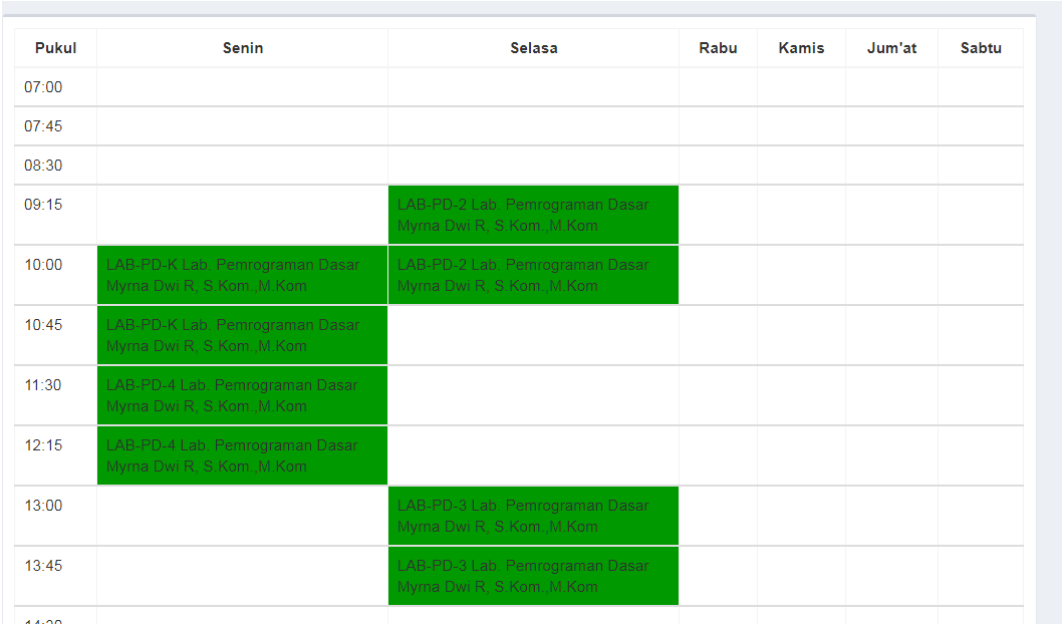
4.10.26Analisis Ruangan Kosong



#	Ruang	JAM	SKS	S	S	R	K	J	S
1	LAB-4	09.15-10.00	2	0	1	0	0	0	0
2	LAB-4	10.00-10.45	2	1	0	0	0	0	0
3	LAB-4	11.30-12.15	2	1	0	0	0	0	0
4	LAB-4	13.00-13.45	2	0	1	0	0	0	0
5	LAB-4	15.15-16.00	2	0	1	0	0	0	0
6	LAB-4	17.30-18.15	2	1	0	0	0	0	0
7	LAB-4	18.15-19.00	2	0	1	0	0	0	0

Gambar 0-30 Analisis Ruangan Kosong

4.10.27Analisis Ruangan Kosong



Pukul	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
07:00						
07:45						
08:30						
09:15		LAB-PD-2 Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom				
10:00	LAB-PD-K Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom	LAB-PD-2 Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom				
10:45	LAB-PD-K Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom					
11:30	LAB-PD-4 Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom					
12:15	LAB-PD-4 Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom					
13:00		LAB-PD-3 Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom				
13:45		LAB-PD-3 Lab. Pemrograman Dasar Myrna Dwi R, S.Kom.,M.Kom				

Gambar 0-31 Analisis Ruangan Kosong