**IMPLEMENTASI ROUTER (PENUNJUK JALAN PINTAS)**

**MENGGUNAKAN PIRANTI ELEKTRONIK**

**Sutjianto**

Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Jl. Janti, Blok R, kompleks Lanud Adisutjipto, Yogyakarta

Telepon (0274) 451262, faks. (0274) 451265

Email:

Abstrak

Ketika bepergian ke suatu tujuan, ada kalanya kita tidak bisa mengingat jalur/rute manakah yang akan kita pilih yang merupakan jalur/rute terpendek sehingga kita dapat menghemat waktu dan tenaga juga biaya tentunya. Hal ini akan semakin komplek apabila kita akan bepergian ke lebih dari satu tujuan, misalkan 3 atau 4 tujuan dalam satu hari di tempat yang berbeda-beda. Kendala tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan bantuan piranti elektronika baik yang sederhana maupun maupun yang komplek. Parameter utama yang harus diketahui dalam merancang *Router* ini adalah jarak antar tempat tujuan dan waktu tempuhnya masing-masing. Apabila parameter utama tersebut sudah diketahui maka akan dapat dirancang suatu Router (penunjuk jalan pintas) menggunakan rangkaian piranti elektronika. Penelitian ini menggunakan spesifikasi sebagai berikut : ada 4 (empat) kota tujuan yang terhubung dengan 6 (enam) buah Jalan Raya, ada 4 (empat) buah saklar yang mewakili ke-4 kota tujuan dan ada 6 (enam) buah LED (*Light Emiting Dioda*) yang mewakili ke-6 Jalan Raya.

Kata Kunci : Router, piranti elektronik

1. **Latar belakang masalah**

Perjalanan ke banyak tempat tujuan dalam waktu yang sangat terbatas tentunya membutuhkan pengaturan/management yang baik, demi memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya. Bidang elektronika dapat membantu pengaturan perjalanan sehingga diperoleh efisiensi yang sangat tinggi dalam management waktu. Rute terpendek dengan waktu tercepat harus diambil apabila ingin memperoleh efisiensi yang tinggi. Pembuatan router (penunjuk jalan pintas) elektronik dimulai dari pengambilan data dari waktu tempuh antar kota asal dan kota tujuan dan rute jalan raya yang dilaluinya. Hasil ini dianalisis kemudian dimasukkan dalam sebuah tabel yang berguna untuk penyederhanaan dan untuk pembuatan rangkaian elektronik. Keluaran alat ini berupa lampu LED (Light Emitting Dioda) yang akan mewakil rute jalan raya yang akan ditempuh sebagai hasil dari pemilihan kota asal dan kota tujuan yang diinginkan.

1. **Tinjauan Pustaka**

(Dave Van Den Bout,1998) menyatakan bahwa implementasi proses desain digital dapat dilakukan dengan membangun rangkaian logika transistor-transitor ataupun melalui teknik desain logika terpogram. Implementasi dengan menggunakan teknik desain logika terpogram memiliki tingkat kerumitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan logika transistor-transistor. Salah satu penerapan adalah pada implementasi router (penunjuk jalan pintas) yang dapat dibangun menggunakan logika gate level ataupun desain logika terpogram, karena dasar dari system perancangan router ini adalah sama.

1. **Metodologi penelitian**
   1. **Spesifikasi**

Spesifikasi biasanya berasal dari pengguna, dan pada penelitian ini diasumsikan pengguna adalah seorang pemilik perusahaan kecil yang memiliki beberapa orang sales yang melayani empat buah kota yaitu : Bantul, Sleman, Kulon Progo dan Gunung Kidul. Permasalahan yang timbul pada pemilik perusahaan adalah bahwa salesman sering memilih rute yang tidak praktis antar ke empat kota tersebut sehingga menghabiskan banyak waktu dijalan daripada memasarkan produk mereka. Pemilik perusahaan melakukan pemeriksaan terhadap waktu tempuh antar ke-empat kota tersebut melalui beberapa jalan raya utama JR1, JR2, JR3, JR4, JR5 dan JR6 yang menghubungkannya dan menghasilkan informasi berupa sebuah peta jarak tempuh seperti diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Peta jarak tempuh

Apa yang diinginkan oleh pemilik perusahaan adalah sebuah alat elektronik yang cukup kecil, mudah dibawa kemana-mana yang akan menunjukkan rute tercepat antar dua kota, sehingga dirancanglah sebuah router elektronik . Router ini memiliki empat buah saklar (satu untuk masing-masing kota) dan enam buah lampu LED (yang menunjukkan satu untuk masing-masing jalan raya). Pengguna akan menyalakan dua buah saklar yang mengindikasikan kota asal dan kota tujuan, dan setelah itu router akan menyalakan lampu LED yang menunjukkan jalan raya mana yang harus ditempuh yang menghubungkan dua kota tersebut dengan jarak terpendek. Wujud fisik router elektronik diharapkan seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Wujud router elektronik

* 1. **Masukan dan keluaran**

Rangkaian logika dari router elektronik mempunyai empat masukan yang mengindikasikan kota asal dan kota tujuan. Rangkaian juga memiliki enam buah keluaran yang mampu untuk menggerakkan LED yang mengindikasikan rute tercepat antar dua kota. Masukan keluaran router elektronik diperlihatkan pada gambar 5.4.



Gambar 3. Masukan keluaran router elektronik

Masuka router elektronik adalah empat buah saklar yang dapat berlogika 0 atau 1. Logika 0 menyatakan bahwa kota-kota tersebut tidak berada dalam rute (rute tidak dipilih), sedangkan logika 1 pada masukan menyatakan bahwa kota tersebut dapat berupa kota asal ataupun kota tujuan. Keluaran router adalah enam buah LED, apabila keluaran berlogika 1 (yang akan menyalakan LED) maka jalan raya tersebut merupakan salah satu rute terpendek yang diinginkan dan apabila keluaran berlogika 0 maka jalan raya tersebut bukan merupakan bagian dari rute terpendek.

* 1. **Tabel Kebenaran**

Setelah masukan dan keluaran didefinisikan, langkah berikutnya adalah menentukan hubungan antara masukan dan keluaran yang diwujudkan dalam sebuah table kebenaran. Penyusunan tabel kebenaran ini didasarkan pada kenyataan bahwa apabila diberikan dua buah kota sebagai masukan maka jalan raya-jalan raya manakah yang menjadi rute tercepatnya. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat sebuah rangkaian yang menganalisa semua kemungkinan jarak terpendek yang muncul dan mengambil satu atau dua rute sebagai jalan terpendek. Karena ada 4 buah kota maka kombinasi kemungkinan yang muncul adalah 4 x 3 = 12 kemungkinan dan dengan menghiraukan arah dari kota asal dan kota tujuan maka kemungkinannya dapat dipangkas menjadi 6 kemungkinan. Enam kemungkinan yang mungkin muncul dengan mengacu kepada gambar 1 adalah:

1. Rute tercepat Bantul – Sleman adalah : Bantul – JR1 – Sleman
2. Rute tercepat Bantul – Gunung Kidul adalah : Bantul – JR3 – Gunung Kidul
3. Rute tercepat Bantul – Kulon Progo adalah : Bantul – JR2 – Kulon Progo
4. Rute tercepat Sleman – Gunung Kidul adalah : Sleman – JR1 – JR3 – Gunung Kidul
5. Rute tercepat Sleman – Kulon Progo adalah : Sleman – JR1 – JR2 – Kulon Progo
6. Rute tercepat Gunung Kidul – Kulon Progo adalah : Gunung Kidul – JR6 – Kulon Progo

Tabel kebenaran router elektronik diperlihatkan pada tabel 1. Analisa dari gambar 1 diperoleh bahwa kota asal dan kota tujuan adalah Bantul dan Sleman sehingga pada baris pertama logika untuk bantul dan Sleman adalah logika 1 sedangkan untuk Gunung Kidul dan Kulon Progo adalah logika 0. Rute tercepat antara Bantul dan Sleman adalah melewati JR 1 (Jalan Raya 1) sehingga JR 1 diset bernilai 1 dan yang lainnya bernilai 0 yang menunjukkan bahwa Jalan Raya selain JR 1 tidak termasuk dalam rute tercepat. Lima baris berikutnya dari table kebenaran diisi menggunakan cara yang sama, sedangkan sepuluh baris berikutnya terjadi apabila router elektronik mendapat masukan kurang dari dua kota sebagai kota asal dan kota tujua ataupun lebih dari dua kota. Pada kasus tersebut semua keluaran akan berlogika 0 yang menunjukkan kondisi yang keliru karena router ini dirancang hanya untuk menghubungkan dua buah kota yaitu kota asal dan kota tujuan.

Tabel 1. Tabel kebenaran untuk router elektronik

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan | | | | Keluaran | | | | | |
| Bantul | Sleman | Gunung Kidul | Kulon Progo | JR 1 | JR 2 | JR 3 | JR 4 | JR 5 | JR 6 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

* 1. **Desain router dengan gerbang logika**

Implementasi router dengan gerbang logika dilakukan pada tiap keluaran yaitu JR1, JR2, JR3 dan JR6 (JR4 dan JR5 tidak diimplementasi karena tidak mengandung keluaran berlogika ‘1”) diperlihatkan pada gambar 4, gambar 5, gambar 6 dan gambar 7 berturut-turut.



Gambar 4. Implementasi JR1



Gambar 5. Implementasi JR2



Gambar 6. Implementasi JR3



Gambar 7. Implementasi JR6

Rangkain lengkap untuk JR3, JR2, JR1 dan JR6 diperlihatkan pada gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian lengkap untuk JR1, JR2, JR3 dan JR6

1. **Hasil dan pembahasan**

Pengujian rangkaian lengkap dilakukan sesuai dengan kombinasi masukan yang ada pada tabel 1. Pengukuran dilakukan dengan memberikan kombinasi masukan ( Bantul, Sleman, Kulon Progo dan Gunung Kidul) dan mengamati keluaran LED JR3, JR2, JR1 dan JR6, hasilnya pengujian diperlihatkan pada table 2.

Tabel 2. Hasil pengujian Rangkaian lengkap router elektronik

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Masukan | | | | Keluaran | | | |
| Bantul | Sleman | Gunung Kidul | Kulon Progo | JR 1 | JR 2 | JR 3 | JR 6 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Keluaran LED JR1, JR2, JR3 dan JR 6 diamati untuk masing-masing kombinasi masukan sesuai dengan table 1 dan hasil pengujian ini sudah sesuai dengan yang diharapkan.

1. **Simpulan**

Dari hasil penelitian tentang Rangkaian router elektronik ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rangkaian router elektronik ini telah dibuat dan bekerja dengan baik.
2. Router ini dibuat dengan empat masukan yang mewakili kota asal dan kota tujuan dan enam buah LED keluaran yang mewakili jalan raya terpendek yang dapat ditempuh.
3. Implementasi router elektronik ini menggunakan rangkaian gerbang-gerbang logika yang mudah didapatkan dipasaran dan murah harganya.

**Daftar Pustaka**

1. Dave Van den Bout, 1998,”*The Practical Xilinx Designer Lab Book*”, penerbit Prentice Hall International Inc.
2. Millman & Halkias, 1984,” *Elektronika terpadu , rangkaian dan sistem analog dan digital, jilid 1*”, penerbit Erlangga.