

**LAPORAN PENELITIAN  
MANDIRI**

**PERANCANGAN SENSOR CERDAS MULTI TRANSDUCER  
BERBASIS PIRANTI DISKRIT**



**Oleh:**

**Drs. Muchlas, M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
JANUARI, 2009**

---

PENELITIAN INI DILAKSANAKAN ATAS BIAYA DARI  
ANGGARAN PENDAPATAN DAN BELANJA UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
NOMOR KONTRAK: M-19/LPP-UAD/VII/2007

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan karunia dan hidayahnya sehingga penulisan laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Kelangkaan akan rancangan sensor cerdas menjadi motivasi peneliti untuk mencoba melakukan usaha-usaha perancangan sistem tersebut dengan berbasis pada piranti diskrit yang banyak tersedia di pasaran. Tujuan utama dari penyelenggaraan penelitian ini adalah ingin diperolehnya suatu rancangan sensor cerdas yang mampu melakukan pengideraan fenomena-fenomena fisis seperti suhu, tekanan udara, intensitas cahaya maupun gaya mekanik secara *multi sensing*.

Dengan selesainya laporan penelitian ini, peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada (1) Rektor Universitas Ahmad Dahlan (UAD) yang telah berkenan memberikan bantuan dana penelitian, (2) Kepala Lembaga Penelitian UAD yang telah menyetujui dilakukannya penelitian, (3) semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga bantuan yang telah diberikan dapat dicatat oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala sebagai amal sholeh dan mendapat balasan ganjaran yang berlipat ganda.

Sekalipun penelitian ini mengandung banyak keterbatas, peneliti sangat berharap semoga hasil yang diperoleh dapat bermanfaat khususnya bagi pengembangan ilmu teknik elektro yang terkait dengan instrumentasi dan kendali. Mengingat berbagai keterbatasan yang ada, saran-saran yang konstruktif sangat dinanti kedatangannya untuk keperluan perbaikan di masa mendatang. Akhirnya peneliti berharap semoga laporan ini bermanfaat memenuhi fungsinya.

Muchlas

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
ABSTRAK	v
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	5
E. Definisi Operasional	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kerangka Teori	7
B. Sistem Instrumentasi Berbasis Mikroprosesor	16
C. Elemen Pengindra dan Transducer	17
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	23
A. Tujuan Penelitian	23
B. Manfaat Penelitian	23
BAB IV METODE PENELITIAN	24
A. Bahan	24
B. Alat Penelitian	24
C. Jalan Penelitian dan Analisis	25
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
A. Rancangan dan Pengujian Transducer	28
B. Rancangan dan pengujian ADC	38
C. Pengujian Transmisi Data	
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	

# PERANCANGAN SENSOR CERDAS MULTI TRANSDUCER BERBASIS PIRANTI DISKRIT

**Muchlas**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan  
Kampus III Jl. Prof. Soepomo Janturan Yogyakarta 55164  
muchlas.te@uad.ac.id

## **Abstrak**

Ruang cerdas (*smart space*) saat ini telah menjadi kebutuhan hidup manusia. Keberadaan ruang cerdas di tengah hunian manusia akan memberikan tingkat kenyamanan yang tinggi bagi penghuninya. Salah satu elemen dari keberadaan ruang cerdas adalah sensor cerdas MICA *mote* berbasis *integrated circuit* yang telah didistribusikan ke lebih dari 250 group peneliti di seluruh dunia. Namun, bagi peneliti di Indonesia aksesibilitas terhadap piranti tersebut dirasa masih sangat rendah. Memperhatikan kenyataan tersebut, perlu dikembangkan rancangan sensor cerdas berbasis pada piranti diskrit agar dapat meningkatkan ketersediaan sensor cerdas bagi para peneliti maupun pengguna di Indonesia.

Bahan-bahan yang digunakan dalam perancangan ini adalah fotodiode, sensor suhu LM 35, *strain gauge*, unit mikrokontroler, konverter A/D dan unit radio. Oleh karena levelnya simulatif, bahan-bahan tersebut berbentuk model yang disediakan oleh perangkat lunak *Circuit Maker*. Langkah penelitian mencakup perancangan rangkaian *sensing element* suhu, cahaya dan regangan serta penentuan karakteristiknya. Tahap berikutnya adalah perancangan rangkaian konverter A/D dan pengujian karakteristiknya dalam mengakuisisi ketiga *sensing element* yang terpasang pada inputnya. Tahap akhir dari penelitian ini adalah melakukan pengujian transmisi *wireless* data serial dari sensor cerdas ke unit penerima.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor cerdas multi transducer yang dirancang dapat melakukan akuisisi data analog menjadi digital dan memberikan karakteristik yang sesuai dengan spesifikasi rancangan. Secara simulatif dapat ditunjukkan bahwa transmisi data oleh sensor cerdas dapat dilakukan secara serial dengan terlebih dahulu mengubah data digital hasil konversi oleh ADC menjadi data ASCII.

Kata kunci: ruang cerdas, sensor cerdas, multi transducer, piranti diskrit, MICA *mote*