

**LAPORAN AKHIR  
HIBAH DOSEN PEMULA INTERNAL**



**Implementasi N-Channel Zigbee pada Xbee Pro  
Untuk Transmisi Data Streaming**

**TIM PENELITI**

**Musayyanah, S.ST., M.T.**

**NIK : 160853**

**Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**

**NIK : 950138**

**Pauladie Susanto, S.Kom, M.T.**

**NIK : 060623**

**PROGRAM STUDI S1 SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**NOVEMBER 2017**

**SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN  
PROGRAM HIBAH PENELITIAN INTERNAL  
TAHUN ANGGARAN 2017  
Nomor : 010/ST-PPM/KPJ/VI/2017**

Pada hari ini Selasa tanggal Tiga Belas bulan Juni tahun Dua ribu tujuh belas, kami yang bertanda tangan dibawah ini:

1. **Tutut Wuriyanto, M.Kom** : Kepala Bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM) Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, yang dalam hal ini bertindak sebagai penanggung jawab pelaksanaan Program Hibah Penelitian Internal Tahun Anggaran 2017 yang didanai Lembaga Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. Untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.
2. **Musayyanah, S.ST., M.T.** : Ketua Peneliti tahun anggaran 2017. Untuk Selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.  
PIHAK KEDUA mempunyai anggota peneliti sebagai berikut :
  - Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.
  - Pauladie Susanto, S.Kom.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama telah bersepakat dan bekerjasama untuk menyelesaikan semua kegiatan Program Hibah Penelitian Internal Tahun Anggaran 2017 Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

PIHAK PERTAMA memberi kepercayaan dan pekerjaan kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan tersebut sebagai ketua pelaksana program Hibah Penelitian Internal dengan judul: "Implementasi N-Channel Zigbee pada Xbee Pro Untuk Transmisi Data Streaming"

PIHAK PERTAMA memberikan dana untuk kegiatan Hibah Penelitian Internal kepada PIHAK KEDUA sebesar Rp. 5.000.000,-. Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA dan harus dibayarkan ke kas Negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

PIHAK PERTAMA melakukan pembayaran secara bertahap kepada PIHAK KEDUA, yaitu termin pertama sebesar 50% Rp. 2.500.000,- diberikan setelah penandatanganan surat perjanjian ini, termin kedua sebesar 20% Rp. 1.000.000,- diberikan setelah laporan kemajuan pelaksanaan dan laporan penggunaan keuangan 70% diterima oleh bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM), termin ketiga sebesar 30% Rp. 1.500.000,- diberikan setelah laporan akhir, seminar, *log book*, laporan keuangan dan bukti publikasi di jurnal nasional diterima oleh bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM).

PIHAK KEDUA harus menyelesaikan tugas program Penelitian Hibah Bersaing selambat-lambatnya pada tanggal 10 November 2017. Kelalaian atas kewajiban pengumpulan pada tanggal tersebut menyebabkan gugurnya hak untuk mengajukan usulan Penelitian pada tahun berikutnya.

PIHAK PERTAMA dapat melakukan kegiatan: (1) Melakukan pemantauan, (2) Melakukan evaluasi internal, (3) Melakukan audit penggunaan anggaran. Pihak KEDUA wajib memperlancar kegiatan yang dilakukan PIHAK PERTAMA.

PIHAK KEDUA wajib Menyelesaikan:

- Laporan Kemajuan (*Progress Report*) sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat 4 Agustus 2017
- Seminar Laporan Akhir mulai Oktober 2017 (Jadwal Seminar menyesuaikan).
- Laporan Akhir setelah diseminarkan dikumpulkan sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat 10 November 2017
- Laporan Penggunaan Keuangan 100%, sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat 10 November 2017
- Catatan Harian (*Log Book*) sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat 10 November 2017
- *Softcopy* Laporan Akhir & Laporan Penggunaan Keuangan dalam bentuk *pdf* dikirim ke [lpmm@stikom.edu](mailto:lpmm@stikom.edu), paling lambat 10 November 2017
- Publikasi hasil penelitian di jurnal Nasional & Bukti pemuatan publikasi ilmiah, paling lambat 10 November 2017

Demikian surat perjanjian dibuat, dipahami bersama dan dilaksanakan.

Pihak Pertama,



stikom

Tutut Wuriyanto, M.Kom

Surabaya, 13 Juni 2017

Pihak Kedua,



PT. PETERAL  
TEMPEL  
1021CAEF274220545  
6000  
EMAS KURUPAH

Musayyanah, S.ST., M.T.

## HALAMAN PENGESAHAN

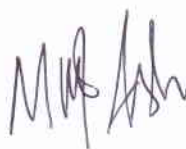
1. **Judul Penelitian** : Implementasi N-Channel Zigbee pada Xbee Pro untuk Transmisi Data Streaming
2. **Ketua Peneliti**
- a. **Nama Lengkap** : Musayyanah, S.,ST., M.T.
  - b. **NIK** : 160853
  - c. **Jabatan / Golongan** : -
  - d. **Bidang Keahlian** : Telekomunikasi
  - e. **Jurusan / Fakultas** : S1 Sistem Komputer
  - f. **Perguruan Tinggi** : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya
  - g. **Alamat Kantor** : Jln. Raya Kedung Baruk No. 98 Surabaya
  - h. **Alamat Rumah** : Jln. Kalimas Baru 2 No 6
  - i. **Telepon** : 081231690631
  - j. **Email** : musayyanah@stikom.edu
3. **Anggota Tim Peneliti**
- a. **Jumlah Anggota** : 2 orang
  - b. **Mahasiswa** : 1
4. **Lokasi Penelitian** : STMIK STIKOM Surabaya
5. **Tujuan Luaran** : publikasi dalam jurnal lokal yang mempunyai No ISSN
6. **Lama Penelitian** : 8 bulan
7. **Biaya yang Diperlukan** : Rp 5.000.000,- (lima juta rupiah)

Menyetujui

  
Ketua Lembaga Penelitian,  
PENELITIAN & PENGABDIAN  
MASYARAKAT  
**STIKOM**  
SURABAYA  
Tutut Wuriyanto, M.Kom.  
NIDN : 0703056702

Surabaya, 10 November 2017

Ketua Peneliti,



Musayyanah, S.,ST., M.T.

NIDN: 0730069102

# DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
DAFTAR <b>ISI</b> .....	ii
DAFTAR <b>TABEL</b> .....	iv
DAFTAR <b>GAMBAR</b> .....	v
KONGKASAN .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar <b>Belakang</b> .....	1
1.2 <b>Rumusan</b> Masalah .....	2
1.3 <b>Rumusan</b> Masalah .....	2
1.4 Tujuan <b>Penelitian</b> .....	2
1.5 Target <b>Luaran</b> .....	2
1.6 Kontribusi Penelitian .....	2
BAB II Tinjauan Pustaka.....	3
2.1 Zigbee .....	3
2.2 Xbee .....	3
2.3 Pengalamatan Pada Xbee .....	7
2.4 Channel <b>Mask</b> pada Xbee .....	7
2.5 Arduino .....	9
2.6 <b>Software</b> Arduino IDE .....	10
2.7 Data Jantung (Heart Rate).....	10
2.8 Sensor <b>Finger</b> Clip .....	11
BAB III Metode <b>Penelitian</b> .....	13
3.1 Model <b>Perancangan</b> Sistem .....	13
BAB IV <b>HASIL dan LUARAN</b> .....	15
4. Analisa <b>Scan</b> Channel yang digunakan oleh Xbee Pro S2C .....	15
4.1 Percobaan 1 .....	15
4.2 Percobaan 2 .....	17
4.3 Percobaan 3 .....	18
4.4 Percobaan 4 .....	19
4.5 Percobaan 5 .....	20
5. Pengujian <b>Sampling</b> .....	23
6. Pengujian <b>Parameter</b> Delay di Lingkungan Indoor .....	25

C1.1. Scenario Data .....	25
C1.2. Scenario Posisi Node TX dan RX .....	26
C1.3. Analisa Hasil Pengukuran .....	28
2. Visualisasi Pengukuran dengan LabView .....	32
2.1.1. Scenario Pengukuran .....	33
2.1.2. Hasil Pengukuran (Monitoring) Heart Rate .....	35
REKAMAN .....	39
KESIMPULAN .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN .....	42



## RINGKASAN

Perkembangan teknologi IoT pada bidang kesehatan yang disebut dengan IMeT, membuat alat-alat medis lebih mudah digunakan dimana nantinya alat-alat tersebut akan digunakan secara nirkabel dan dapat terhubung dengan koneksi internet, sehingga dapat mempermudah kerja dokter dalam memantau kondisi pasiennya. Salah satu pemantauan pada kesehatan pasien terletak pada kondisi denyut detak jantung dari pasien tersebut, sehingga data sinyal jantung perlu ditransmisikan secara *streaming* menggunakan Zigbee, dengan harapan komunikasi Zigbee dapat digunakan untuk monitoring data sinyal jantung secara *streaming*, dengan memanfaatkan N-Channel pada Zigbee. Salah satu device yang digunakan adalah menggunakan Xbee Pro S2C, yang mempunyai karakteristik, yaitu hanya dapat berkomunikasi di satu kanal saja, sehingga penggunaan lebih dari satu *channel* tidak bisa dilakukan di device ini.

Komunikasi *streaming* atau *real time* dapat dipenuhi dengan beberapa cara, salah satunya dapat dilakukan dengan cara mengatur sampling data yang dikirim dengan tepat serta mengetahui karakteristik device yang digunakan, terutama device Xbee terbaru. Karakteristik tersebut dapat dilihat pada parameter delay dan data loss ketika terjadi proses transmisi data. Selain itu, metode tambahannya untuk mencapai komunikasi *streaming* atau *real time* adalah dengan memberikan tampilan *guide user interface* yang tersinkron dengan alat pada perangkat yang digunakan, salah satunya yaitu LabVIEW Interface for Arduino (LIFA).

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sedang melejit saat ini adalah teknologi berbasis internet yang sering disebut sebagai IoT (*Internet of Thing*). IoT banyak ditemui di banyak bidang seperti bidang kewirausahaan, pendidikan, dan kesehatan. Bidang yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah perkembangan IoT di bidang kesehatan, contohnya monitoring kondisi tulang pasien yang dilakukan oleh dokter dari jarak jauh yang membutuhkan teknologi berbasis internet, monitoring kondisi tulang pasien dengan teknologi virtual yang berbasis internet, pengecekan kadar oksigen darah pasien dengan teknologi sensor yang tersinkronkan dengan server yang membutuhkan koneksi internet. Contoh tersebut dikelompokkan sebagai monitoring medis berbasis internet atau yang dikenal dengan *Internet Medical of Things* (IMeT). Perkembangan teknologi tersebut dapat mempermudah kerja dokter maupun pasien untuk memantau mengenai kesehatannya.

Penelitian tentang IMeT telah dilakukan oleh (Jusak, 2016), mengenai monitoring jantung yang menggunakan raspberry - pi sebagai server. Monitoring jantung dapat dilakukan secara real time, jika pengiriman data sinyal jantung dapat dilakukan secara *streaming*. Pengiriman data sinyal jantung telah dilakukan oleh (Ekasari, 2015) yang menggunakan Zigbee sebagai media transmisi. Penelitian tersebut memiliki kelemahan yaitu data sinyal jantung yang dikirim mengalami *lost* dan *delay* yang besar. Hal ini dikarenakan kemampuan *buffer* Zigbee tidak memadai untuk menyimpan data medis sinyal jantung dari mikro.

Selain itu penelitian Zigbee yang digunakan sebagai transmisi nirkabel telah sedang diteliti saat ini, dengan mempertimbangkan keunggulan Zigbee yaitu berdaya rendah dan dapat diterapkan pada jaringan mesh yang dapat membentuk jaringan yang lebih besar dan stabil. Pada (Brunelli, 2008) meneliti tentang pengiriman *streaming* data audio menggunakan Zigbee yang mempunyai permasalahan yang sama seperti yang dialami oleh (Ekasari, 2015). Sedangkan pada (Akkarapol, 2012) menawarkan solusi dari permasalahan tersebut, di antaranya meningkatkan ukuran data, perbaikan susunan Zigbee atau dikenal dengan *Zigbee Data Redundancy*, mengompres data yang dikirim, menggunakan strategi *store-transmit* dan meningkatkan kecepatan prosesor clock dari mikro yang digunakan. Akkarapol juga menggunakan data berupa sinyal jantung.

Pada penelitian ini akan berusaha memperbaiki kelemahan dari penelitian (Ekasari, 2015), yang dilakukan dengan memanfaatkan keberadaan *N-channel* pada Zigbee dengan



menggunakan X-Bee Pro. Harapan dari penelitian ini adalah dapat menerapkan Zigbee sebagai transmisi untuk pengiriman *streaming* data medis lainnya, khususnya data jantung.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diteliti adalah :

1. Bagaimana mentransmisikan data jantung *heart rate* secara *streaming* yang memanfaatkan N-Channel pada Zigbee
2. Bagaimana pengaruh sampling terhadap komunikasi Xbee
3. Bagaimana menggunakan Labview pada monitoring data jantung (*heart rate*) menggunakan Labview Interface for Arduino (LVIFA)

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya ditentukan pada ruang lingkup tertentu di antara lain :

1. **Data** yang dikirimkan adalah data *heart rate*
2. **Mikro** yang digunakan adalah Arduino Mega
3. **Xbee** yang digunakan adalah Xbee Pro XBP24C sebagai *node end device* di **pengirim** dan sebagai *node koordinator* di penerima
4. Pengiriman data untuk satu user/pasien

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan membangun komunikasi *streaming* data besar (khususnya data **medis**, sebagai contoh data jantung *heart rate*) menggunakan Zigbee dengan pemanfaatan N-Channel.

### 1.5 Target Luaran

**Luaran** yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah publikasi ilmiah dalam jurnal **akademik nasional** yang mempunyai ISSN

### 1.6 Kontribusi Penelitian

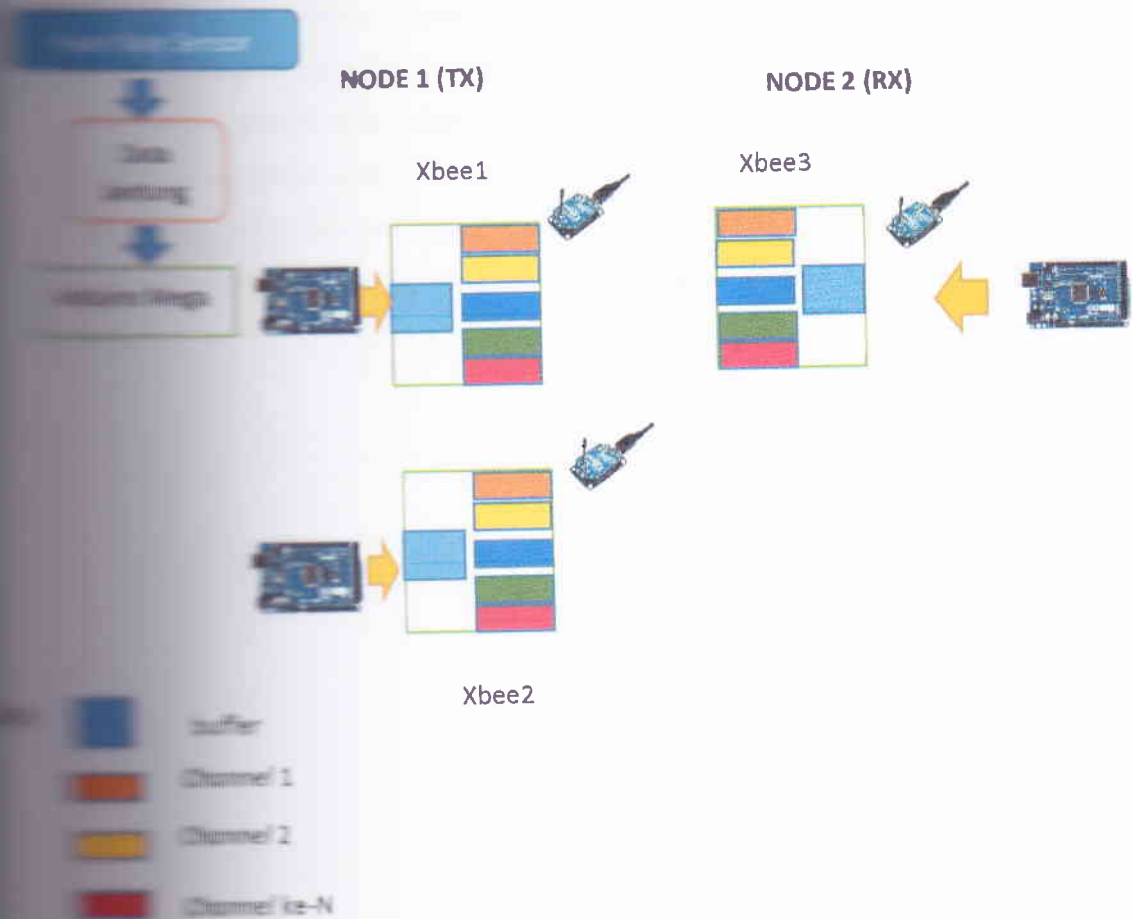
Penelitian ini diharapkan dapat membangun komunikasi *streaming* yang *low cost* dengan **biaya** rendah. Harapannya dapat digunakan untuk transmisi data yang berkapasitas besar dengan pengirim dan penerima yang berukuran kecil secara fisik, sehingga membantu para ahli medis untuk memonitoring data medis pasien dari jarak jauh.

## BAB 3 Metode Penelitian

### 3.1 Model Perancangan Sistem

Model perancangan sistem yang diusulkan pada penelitian ini, ditunjukkan pada

Gambar 3.1 di bawah ini,



Gambar 3.1 Model Sistem Perancangan

Gambar 3.1, menunjukkan model sistem komunikasi nirkabel Zigbee (Xbee).

Untuk mengirimkan data jantung secara *streaming* oleh satu user. Untuk mendeteksi detak jantung pasien secara elektronik, maka dibutuhkan sensor. Pada penelitian transmisi sinyal auskultasi jantung ini adalah *Finger Sound Sensor* ini telah dilengkapi dengan pengkondisi sinyal dan filter yang bertugas menangkap sinyal jantung dan mengkonversinya dalam bentuk tegangan. Dengan sensor *Heart Sound sensor* dapat langsung dibaca melalui ADC internal *Arduino Mega*.

Dengan menggunakan mikro Arduino Mega, data keluaran dari sensor akan terbagi-bagi penggunaannya untuk Xbee1 serta Xbee2 sebagai *End Device Transmitter* dan Xbee1 sebagai **koordinator** atau penerima, dimana data yang dikirimkan lewat n-channel yang berbeda dari Zigbee.

Pemanfaatan *N-Channel* pada Zigbee, yang membagi frekuensi kanal setiap node menggunakan standar IEEE 802.15.4, dimana nantinya node coordinator menerima data dari channel yang **sama** dengan node router. Data yang diterima dari frekuensi yang sama akan **bertukar** dengan adanya pilot sebagai identitas.

Fokus penelitian ini adalah pengiriman data jantung satu user secara *streaming*, dengan memanfaatkan pemanfaatan *N-Channel*, yang nantinya digunakan untuk monitoring kondisi **heart rate** pasien, selain itu penelitian ini juga akan memperhatikan pengiriman **data** jantung yang telah disisipi pilot maupun data yang tidak disisipi

## BAB 5 KESIMPULAN

disimpulkan sebagai berikut ,

penelitian ini adalah memanfaatkan N-channel untuk mengatasi masalah dari buffer Xbee .Namun, implementasi N-Channel tersebut, tidak bisa diterapkan pada device Xbee , dikarenakan device Xbee hanya beroperasi pada satu channel.

terdapat keterbatasan untuk komunikasi streaming, untuk mendekati komunikasi streaming maka perlu mempelajari lebih dalam jenis device baru Xbee Pro S2C, dan memahami karakteristik Xbee dalam mengirimkan data dengan melihat permasalahan maupun data loss di lingkungan Indoor.

mengetahui karakteristik komunikasi streaming, dengan tampilan GUI di bagian penerima, maka bisa diterapkan penggunaan Labview. Toolkit Labview terhubung dengan arduino disebut dengan LIFA (LabVIEW Interface for Arduino). Namun penggunaan LabVIEW ini, untuk menghindari delay yang berlebih.