

Persentasi Seminar Tugas Akhir

Implementasi dan Evaluasi Kinerja Kode Walsh
Hadamard Pada Code Division Multiple Access
(CDMA) Menggunakan Wireless Open-Access
Research Platform(WARP)

Fadhila Andam Dewi
2213105076

Dosen Pembimbing 1 : Ir. Titiek Suryani, M.T
Dosen Pembimbing 2 : Dr. Ir. Suwadi, M.T

Latar Belakang

- Teknologi komunikasi pada *Code Division Multiple Access (CDMA)*, setiap pengguna menggunakan frekuensi yang sama dalam waktu bersamaan
- Pengiriman setiap pengguna secara bersamaan akan mengakibatkan terjadinya MUI (*Multi user Inteference*) yang menimbulkan kesalahan informasi yang diterima oleh user.
- WARP adalah salah satu bentuk *Software Defined Radio*

Rumusan Masalah

- Bagaimana pengaruh kode Walsh Hadamard terhadap kinerja CDMA
- Bagaimana pengaruh MUI terhadap pertambahan jumlah *user*
- Performansi sistem yang diamati adalah *Bit Error Rate (BER)*

Tujuan

- Mengetahui prinsip kerja kode Walsh Hadamard terhadap CDMA.
- Mengetahui kualitas kerja kode *Walsh Hadamard* jika diimplementasikan dengan menggunakan WARP

Batasan Masalah

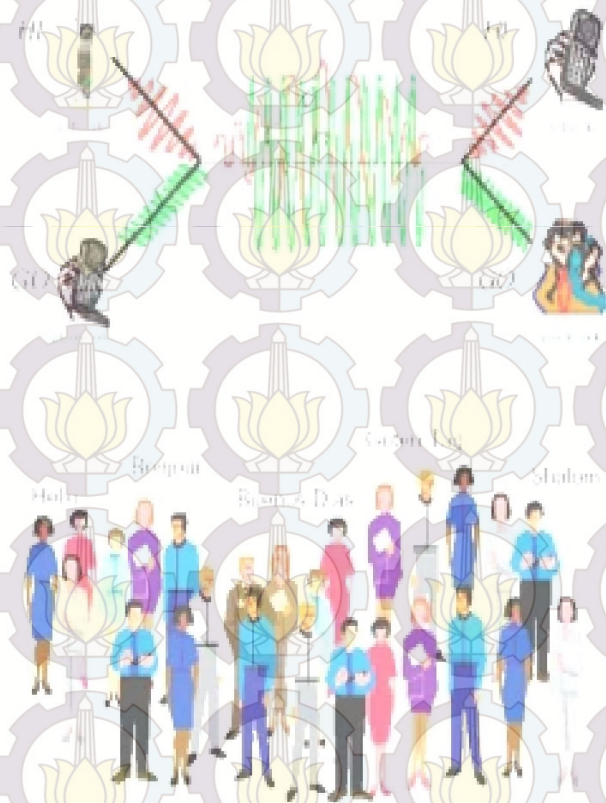
1. Matlab yang digunakan merupakan matlab versi 2011.
2. WARP yang digunakan merupakan WARP versi 2.
3. Modulasi yang digunakan yaitu BPSK
4. Kode penalar yang digunakan adalah Walsh Code 16, 32, dan 64
5. Pengukuran dilakukan dalam kanal real dengan jarak 3, 5, 7 meter
6. Analisa berdasarkan nilai *Bit Error Rate (BER)* yang didapat

The background of the slide features a repeating pattern of interlocking gears in light blue and grey, with yellow lotus flowers centered within the gears. On the left side, there is a vertical strip of overlapping gears and a yellow circular graphic element.

Code Division Multiple Access (CDMA)

CDMA merupakan teknik akses jamak yang menggunakan sistem spread spectrum.

Ilustrasi Kerja CDMA



Walsh Hadamard

- Kode Walsh Hadamard merupakan kode orthogonal yang dipergunakan untuk memisahkan kanal–kanal untuk sistem CDMA.
- Kode Walsh Hadamard dibangkitkan dari penerapan transformasi matrik Hadamard.

$$H_N = [1]$$

$$H_{2N} = \begin{bmatrix} H_N & H_N \\ H_N & H_N \end{bmatrix}$$

Dimana H_{2N} adalah invers dari H_N

$$H_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

- Karakteristik dari matriks Hadamard adalah antar baris atau antar kolom saling orthogonal. Dengan kata lain korelasi antar baris atau antar kolom menghasilkan nilai sama dengan nol. Hal tersebut dapat di jelaskan sebagai berikut.

$$H_4 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Dalam hal ini diambil elemen-elemen yang ada pada baris 2 dan baris 3. Melalui perhitungan berikut dapat dilihat bahwa baris 2 dan baris 3 saling orthogonal.

$$|x| + -|x| + |x| + -|x| = 1 + (-1) + (-1) + 1 = 0$$

Software Defined Radio (SDR)

Software define radio (SDR) merupakan sebuah pemancar atau penerima radio yang menggunakan teknologi yang dapat mengubah parameter jenis modulasi, frekuensi pembawa, daya output atau RF menggunakan *software*.

Contoh SDR adalah WARP

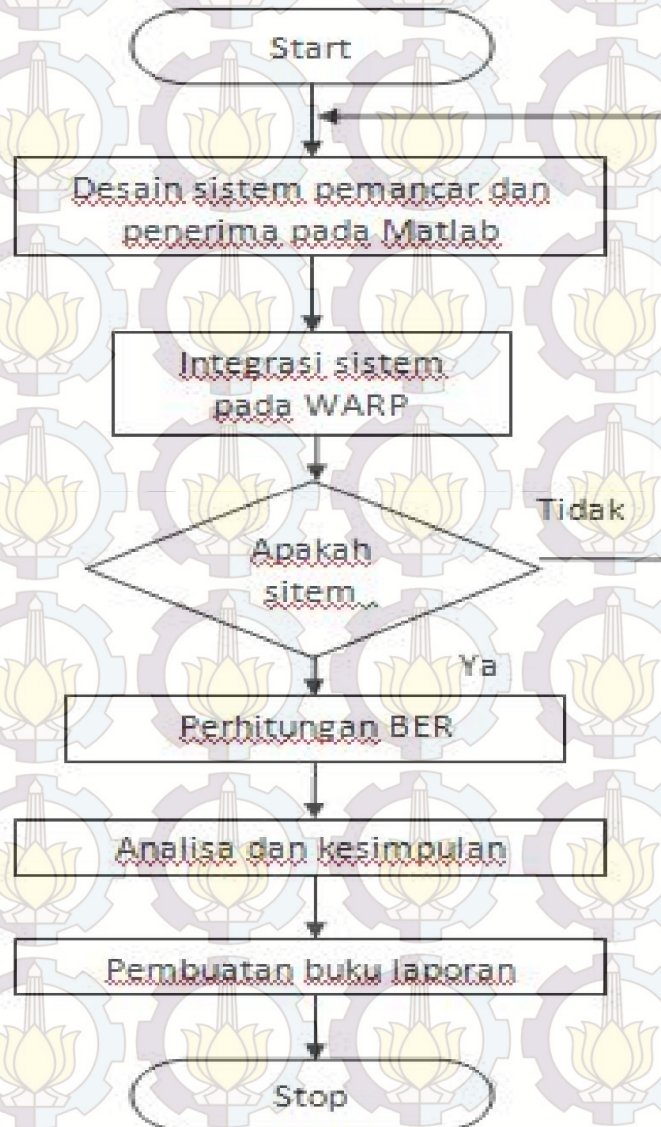
Wireless Open Access Research Platform (WARP)

Perangkat radio yang dapat diprogram untuk membuat *prototype* jaringan *wireless*. WARP menggabungkan perangkat dengan kemampuan tinggi yang dapat diprogram dengan *repository open-source*.

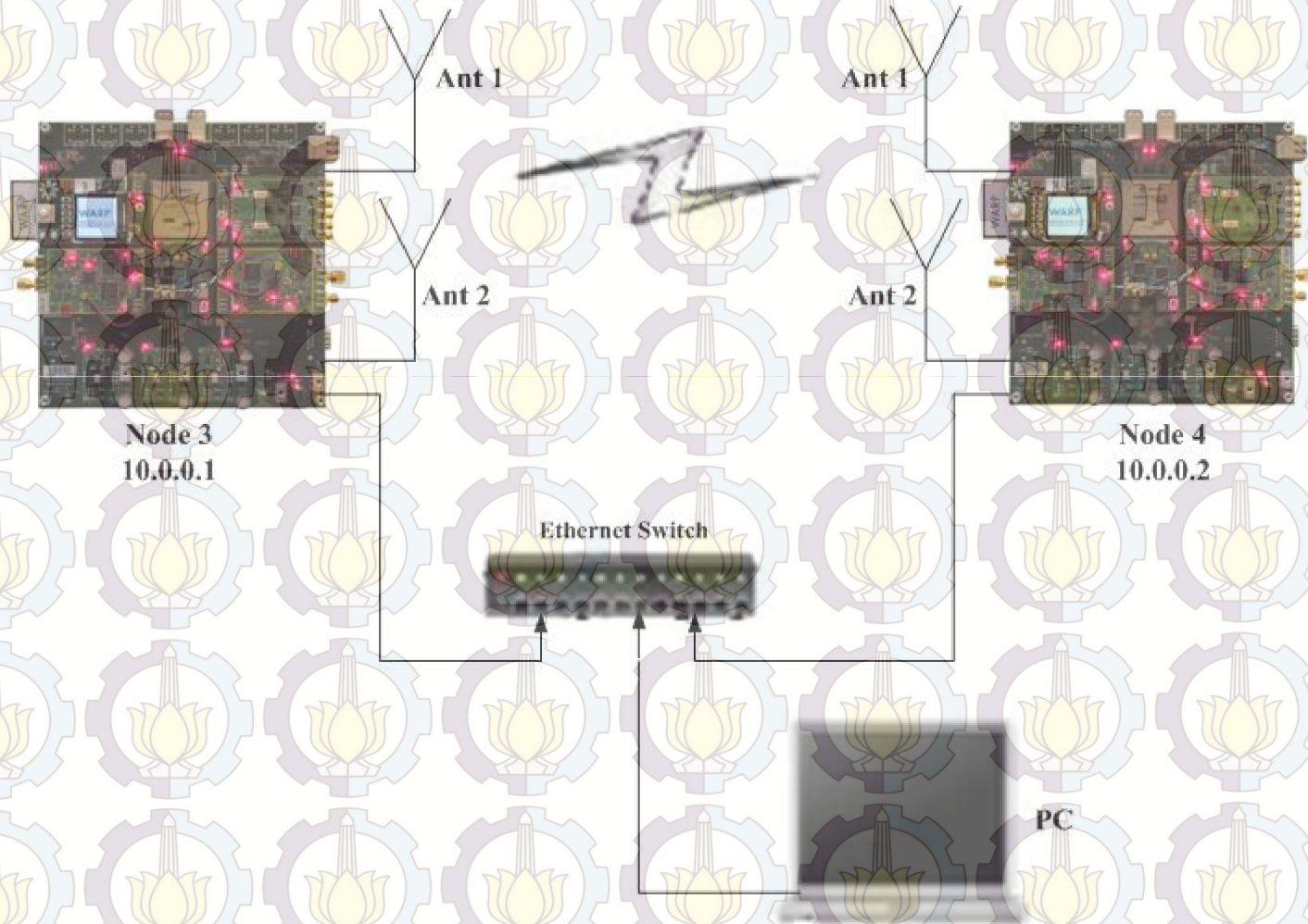
WarpLab

- WARPLab merupakan kerangka kerja yang digunakan dengan MATLAB dan *hardware* WARP. Dengan WARPLab dimuprototype PHY memungkinkan membangkitkan sinyal dari MATLAB secara langsung dan ditransmisikan secara *realtime* melalui kanal udara menggunakan node WARP.

Diagram Perancangan Sistem

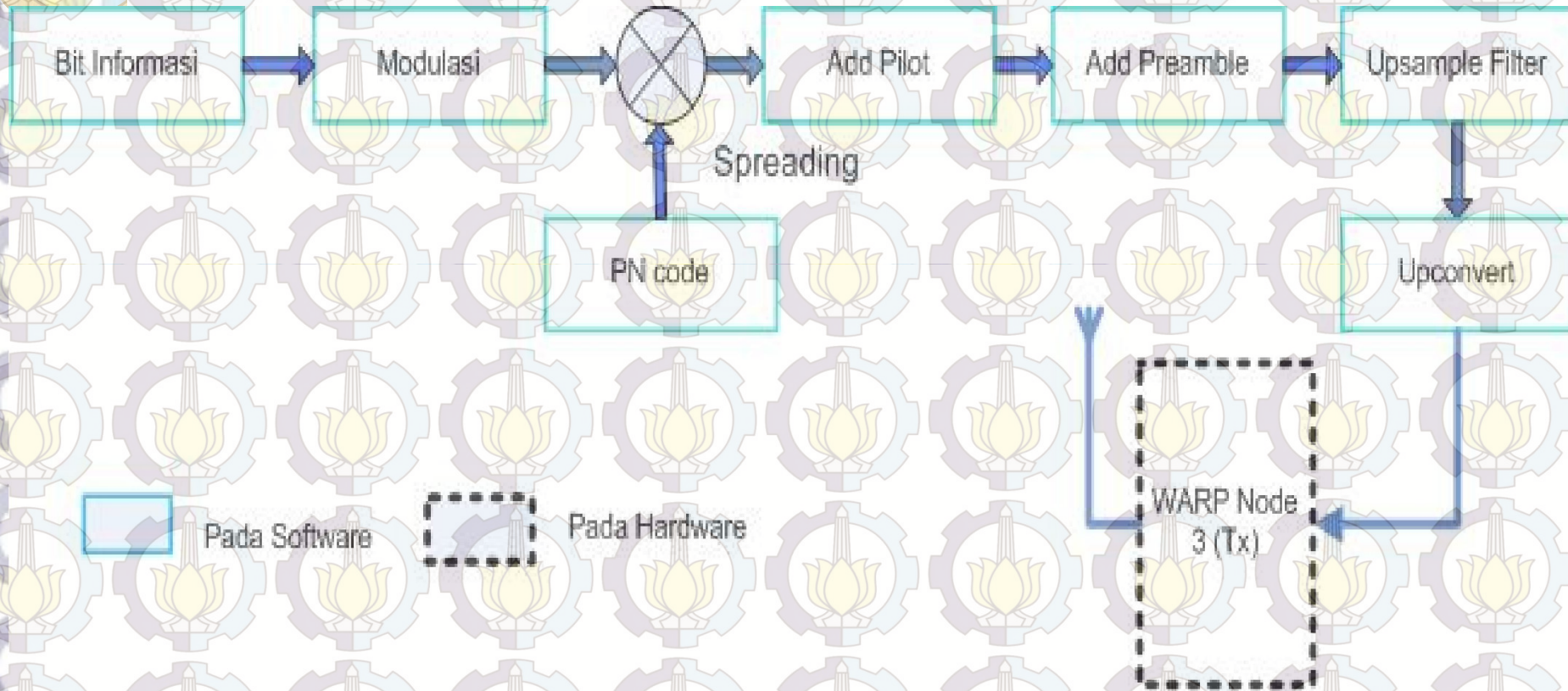


Integrasi Pc Dengan WARP

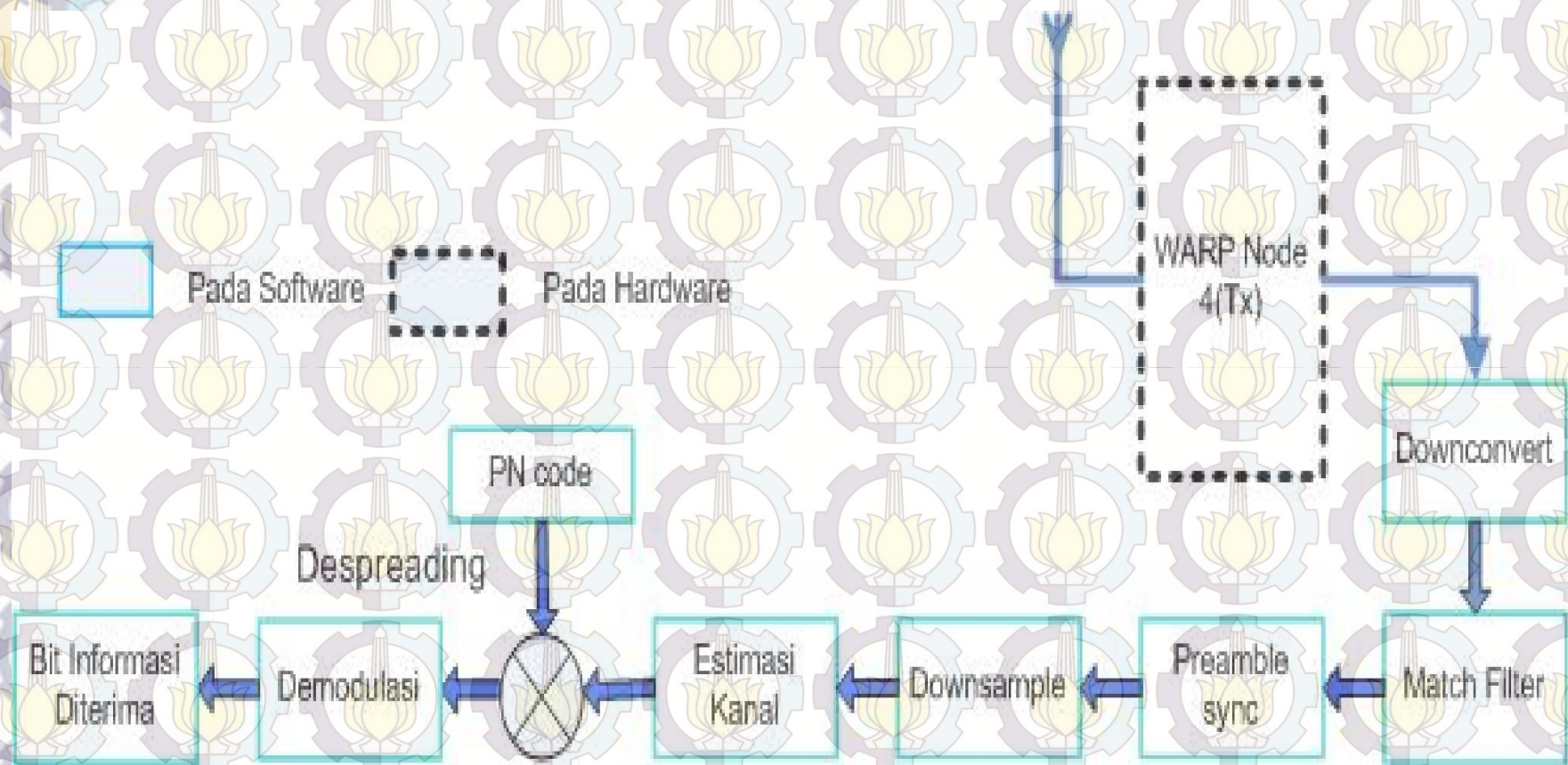


Implementasi Sistem Pada WARP

- Transmitter



• Receiver



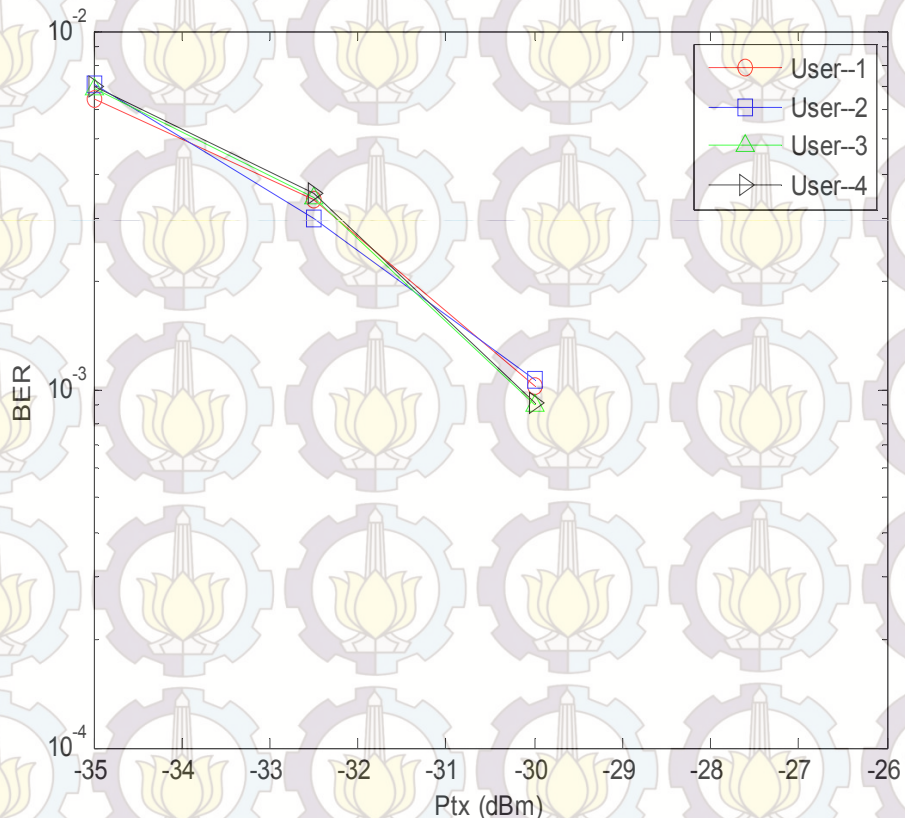
Skenario Pengukuran

Dengan menggunakan kode hadamard yang ada kita menganalisa kinerja Kode Walsh Hadamard terhadap *Multi User Inteference* (MUI).

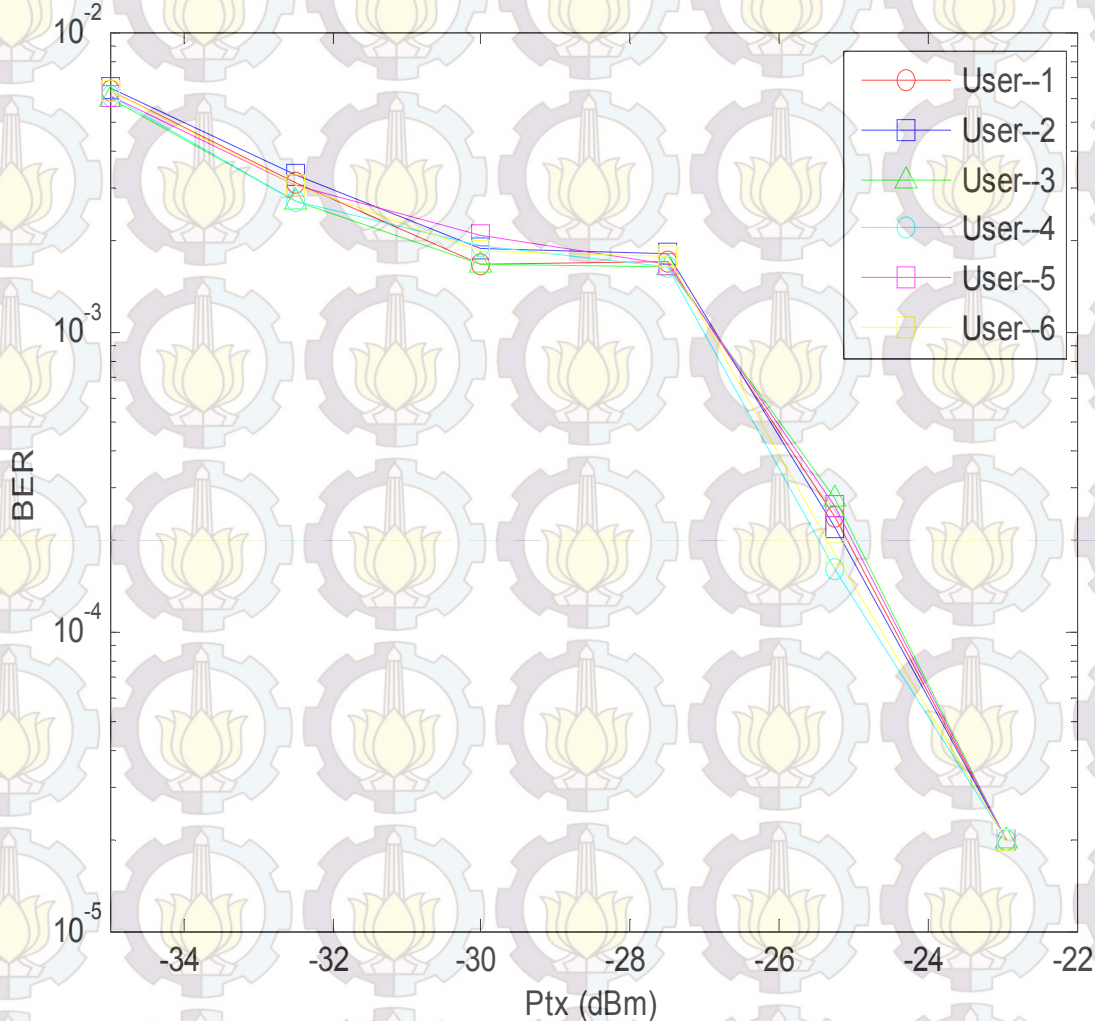
- Kinerja sistem terhadap Multiuser Inteference antar user dalam kode Hadamard
- Kinerja sistem terhadap perubahan jarak Kinerja sistem terhadap perubahan jarak
- Kinerja sistem terhadap ketiga kode Hadamard 16,32, dan 64

Hasil Pengukuran dan Analisa Sistem

- Kinerja sistem terhadap Multiuser Inteference antar user dalam kode Hadamard

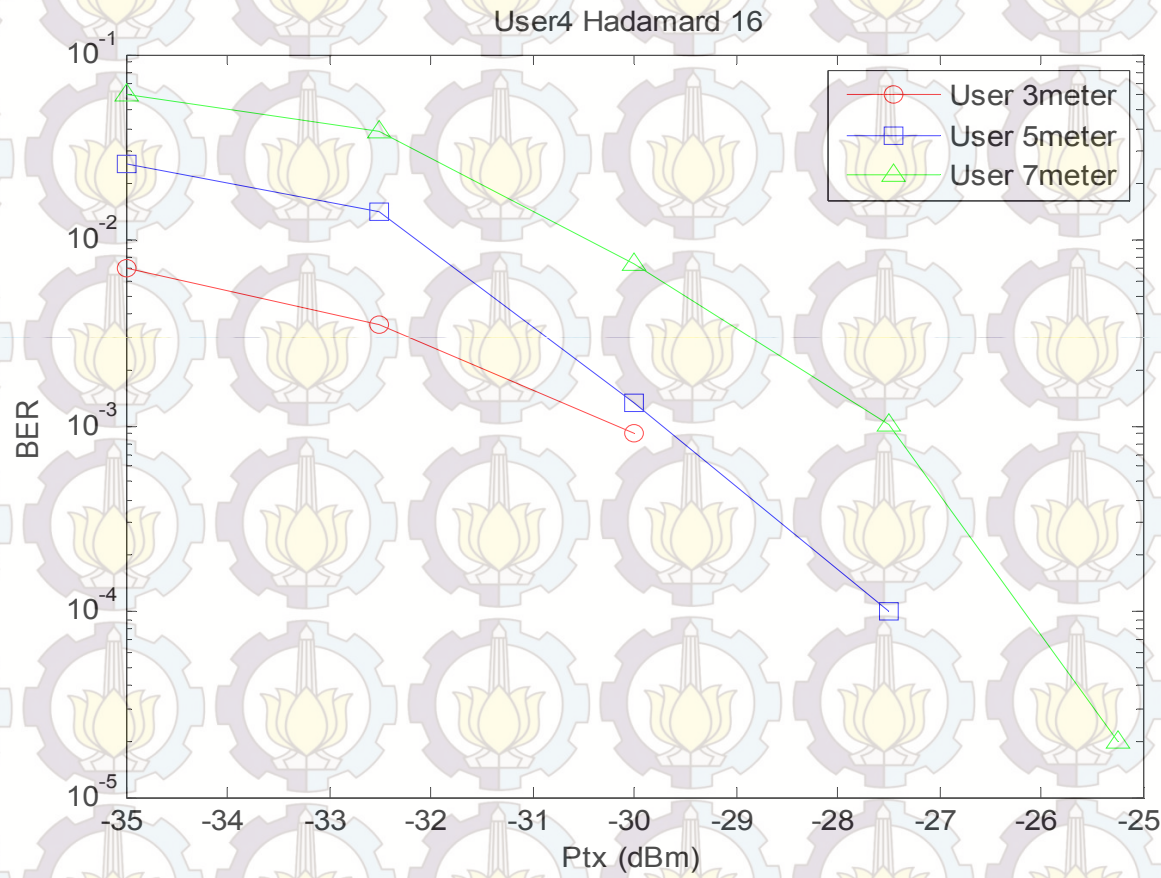


kinerja sistem *Kode Walsh Hadamard* terganggu dengan adanya *Multiuser Inteference*. Hal ini dapat kita lihat dari pengiriman 4 user yang kita lakukan, antara user saling menginteferensi. Dari tabel juga dapat kita lihat bahwa rata-rata nilai BER hampir sama untuk masing-masing user. Hal ini disebabkan karena MUI dari sistem yang membuat data rusak tiap-tiap user

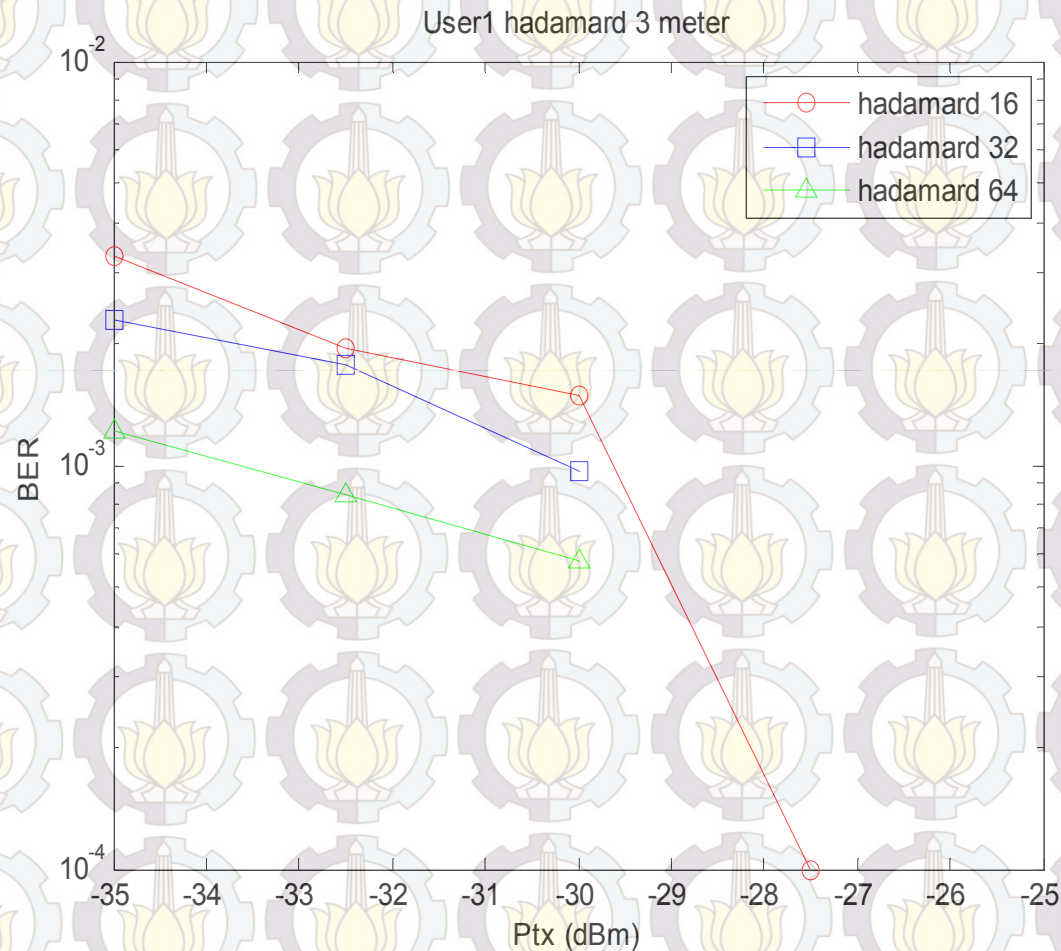


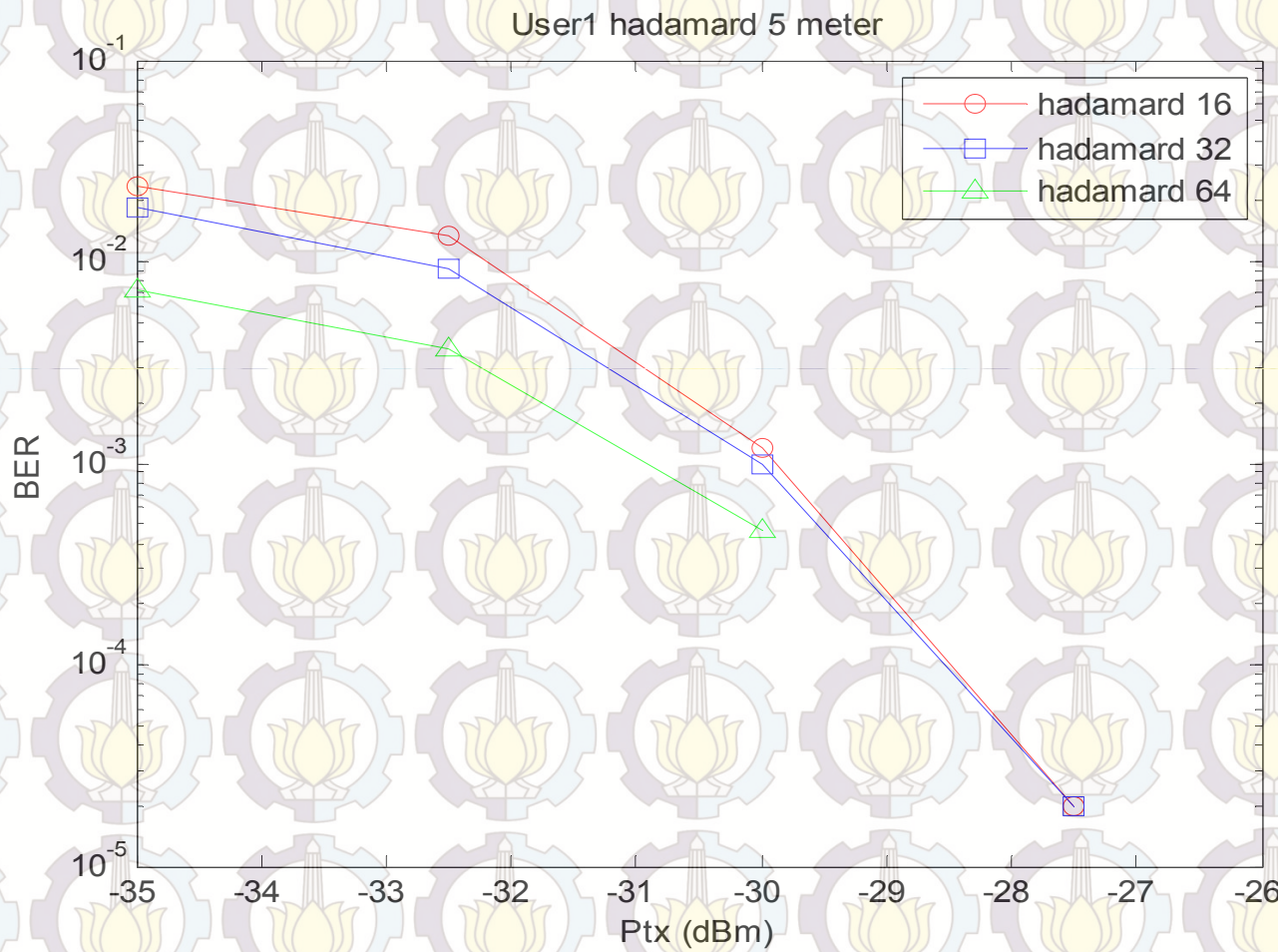
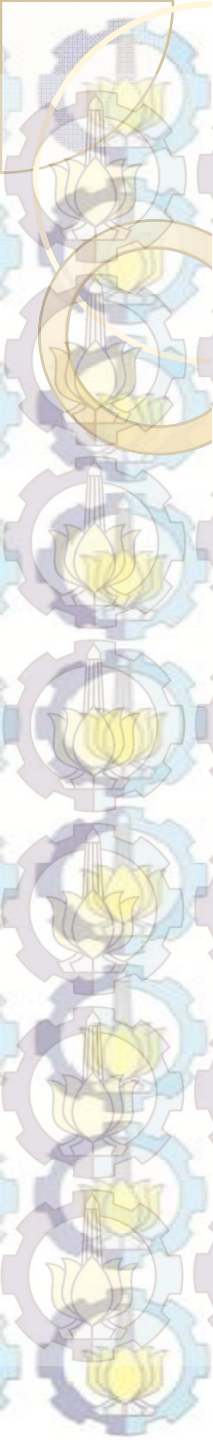
Kode Hadamard secara teori memiliki sifat yang *orthogonal*. Tapi dalam bahwa pengukuran didapatkan *Hadamard* tidak sepenuhnya *orthogonal* karena adanya *cross korelasi* yang menyebabkan terjadinya penurunan kinerja terhadap sistem.

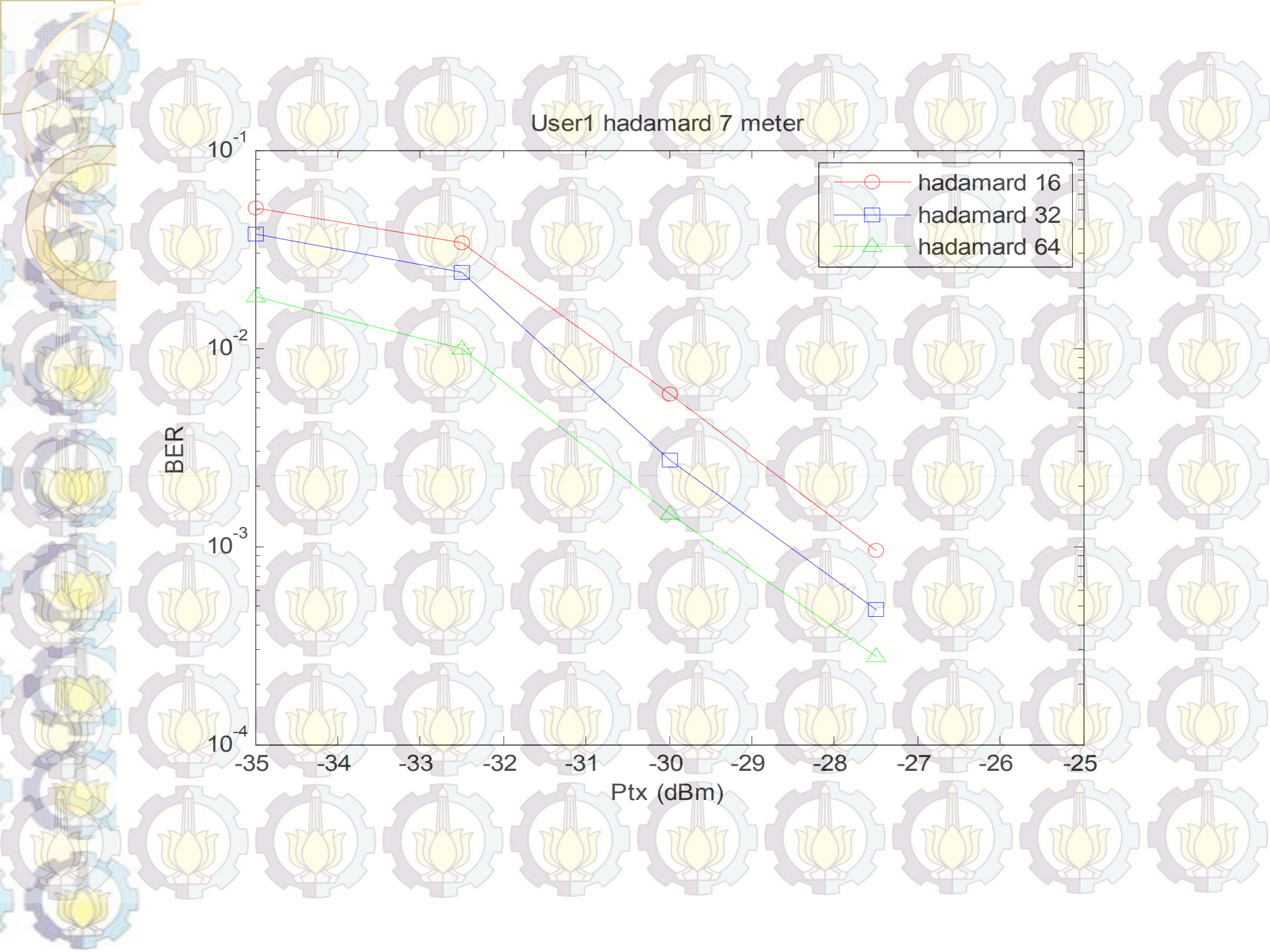
• Kinerja sistem terhadap perubahan jarak



- Kinerja sistem terhadap ketiga kode Hadamard 16, 32, dan 64





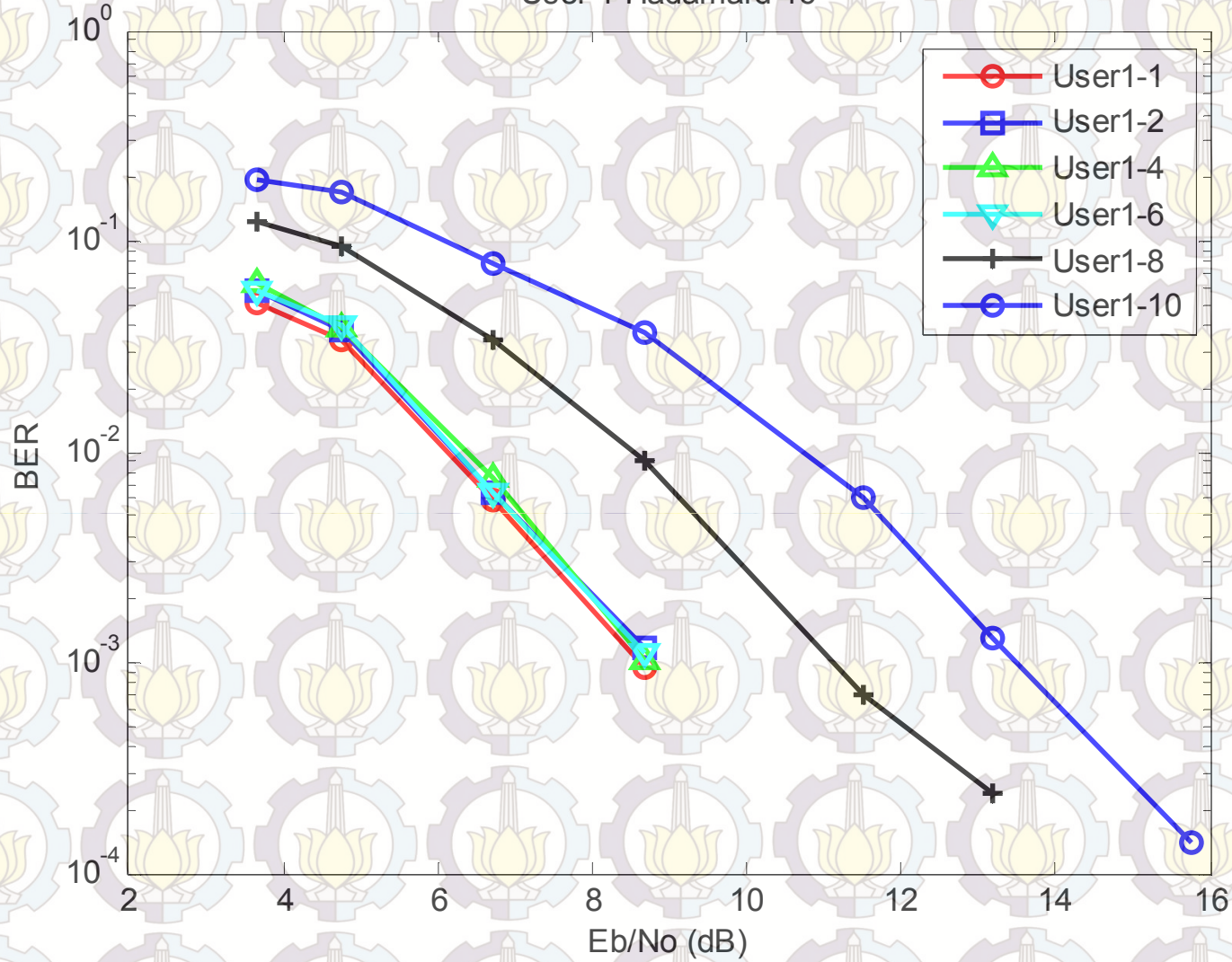


Analisa BER Terhadap Eb/No

Pada pengukuran diatas parameter yang diuji yaitu melakukan pengukuran BER berdasarkan variasi daya pancar disisi pemancar. Pengukuran tersebut dirasa masih kurang mewakili, dikarenakan daya yang dikirim belum tentu dapat diterima dengan baik oleh penerima.

Ketika sinyal dikirimkan hal yang paling mempengaruhi baik tidaknya sinyal yang diterima adalah besarnya noise.

User 1 Hadamard 16



Kesimpulan

1. *Multiuser interference* pada pengukuran berpengaruh terhadap kinerja sistem, terutama ketika pengiriman user secara bersamaan dengan jumlah user yang banyak. Semakin banyak user yang dikirim berakibat pada bertambah besar kesalahan bit yang diterima pada penerima.
2. Ketika suatu sistem diberi variasi jarak yang berbeda dan semakin jauh ternyata menyebabkan penurunan performansi sistem. Hal ini ditunjukkan dengan nilai BER yang semakin besar jika jarak bertambah.
3. Pada pengukuran didapatkan kinerja Hadamard dengan kode yang berbeda 16, 32, dan 64, kode Hadamard 64 memiliki performansi yang lebih baik dari kode 16 dan 32. ketika $P_{tx} -30$ dBm untuk kode Hadamard 16 BER 0.00328 dan kode Hadamard 32 BER 0.0023 terdapat selisih BER sebesar 0.00098, untuk Hadamard 64 BER 0.00122 terdapat selisih yang semakin jauh yaitu sebesar 0.00206