

## Analisis Sinyal Biomedis



**Dr. Domy Kristomo, S.T., M.Eng.**

Dosen Prodi: Teknologi Informasi  
Universitas Teknologi Digital Indonesia  
Bidang Penelitian dan Ketertarikan Penulis:  
Signal Processing

**DENGAN** bertambah banyaknya penduduk dunia, maka kebutuhan akan perawatan medis bertambah besar. Hal ini terutama untuk penyakit jantung dan kanker, yang merupakan penyakit yang

mematikan saat ini. Dengan bertambah pesatnya kemajuan teknologi elektronika dan komputer, maka terjadi kemajuan drastis dalam bidang instrumentasi medis dan pemrosesan sinyal serta citra medis.

Sinyal adalah fenomena yang membawa informasi. Sinyal biomedis adalah sinyal yang digunakan untuk mengekstrak informasi pada sistem biologis. Proses mengekstraksi informasi yang sederhana adalah seperti dokter menduga laju jantung rerata pasien dengan meraba pulsa tekanan darah dengan ujung jari, atau yang lebih kompleks adalah dengan menganalisis struktur internal jaringan lunak dengan mesin CT. Umumnya akuisisi sinyal biomedis tidak memadai, sehingga diperlukan pemrosesan sinyal untuk memperoleh informasi yang berguna yang terbenam di dalamnya. Hal ini karena sinyal berderau dan harus diproses atau ditingkatkan.

Sinyal biomedis berasal dari berbagai sumber, diantaranya: sinyal bioelektris, sinyal bioimpedans, sinyal bioakustik, sinyal biomagnetis, sinyal biomekanis, sinyal biokimia, dan sinyal biooptis. Sinyal bioelektris dibangkitkan oleh sel saraf dan otot. Sumbernya adalah potensial membran, yang berada dalam kondisi tertentu yang dapat dirangsang untuk



membangkitkan potensial aksi. Sinyal bioimpedans biasanya dibangkitkan dengan menginjeksikan arus sinusoida ke dalam jaringan yang diuji. Impedans jaringan berisi informasi penting tentang komposisinya, volume darah, distribusi darah, aktivitas endocrine, aktivitas sistem saraf otomatis, dll. Sinyal bioakustik sering dikaitkan pada banyak fenomena biomedis yang membangkitkan derau akustik. Aliran darah di dalam jantung, melewati katup jantung, atau melewati pembuluh darah membangkitkan derau akustik yang khas. Aliran udara melewati lintasan udara atas dan bawah di dalam paru membangkitkan suara akustik. Suara ini dikenal sebagai suara cough, snore, chest, dan lung, yang digunakan secara luas dalam kedokteran. Suara juga dibangkitkan oleh saluran pencernaan dan persendian. Juga dapat diamati bahwa kontraksi otot menghasilkan derau akustik (derau otot). Karena energi akustik merambat melewati media biologis,

sinyal bioakustik dapat diperoleh dengan mudah pada permukaan, dengan menggunakan transduser akustik (mikrofon atau akselerometer). Sedangkan sinyal biomagnetis memiliki rasio sinyal terhadap derau yang sangat kecil. Berbagai organ seperti otak, jantung, dan paru menghasilkan medan magnetis yang sangat lemah sehingga kecermatan yang tinggi diperlukan dalam merancang sistem akuisisi sinyal ini. Sinyal biomekanis adalah semua sinyal yang digunakan dalam bidang biomedis yang berasal dari fungsi mekanis sistem biologis. Sinyal ini terdiri atas sinyal gerakan dan perpindahan, sinyal tekanan dan aliran, dan yang lain. Sinyal biokimia adalah hasil pengukuran kimia pada jaringan hidup atau dari sampel yang dianalisis di dalam laboratorium klinis, dengan mengukur konsentrasi berbagai ion di dalam dan sekitar sel dengan menggunakan elektrode ion spesifik maka dihasilkan sinyal biokimia. Sinyal biooptis adalah hasil dari fungsi optis sistem biologis yang terjadi secara alamiah atau diinduksikan dari pengukuran itu sendiri. Estimasi keluaran jantung dapat dilakukan dengan metode dye dilution (pengenceran warna), yang memerlukan monitoring munculnya pewarna yang diresirkulasikan di dalam aliran darah. Kemajuan teknologi serat

optis telah membuka aplikasi yang luas sinyal biooptis.

Terdapat beberapa metode untuk analisis sinyal biomedis, diantaranya analisis domain frekuensi, analisis Wavelet, dan analisis Fraktal. Penelitian penulis terkait analisis sinyal biomedis menggunakan analisis domain frekuensi dan Wavelet. Ciri (feature) kritis sinyal biologis adalah parameter domain frekuensi. Lokalisasi waktu perubahan ciri ini merupakan isu bagi peneliti biomedis yang ingin memahami perubahan kandungan frekuensi setiap saat. Perubahan kandungan frekuensi dari keadaan normal ke keadaan sakit dari organisme dapat dengan mudah dideteksi dengan metode Short-Time Fourier Transform (STFT) untuk sinyal deterministik atau sinyal energi, dan dilengkapi dengan spektrogram untuk sinyal daya. Fungsi basis untuk STFT adalah sinusoida kompleks, yang cocok untuk analisis sinyal stasioner bidang sempit. Untuk sinyal biologis, sinusoida tidak cocok untuk analisis sinyal. Sinyal biologis sering menyebar pada daerah yang luas pada spektrum frekuensi. Teori Wavelet (gelombang singkat) yang menyediakan penyajian sinyal bidang lebar merupakan pilihan yang alamiah untuk pengolahan sinyal biomedis.

UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA

www.utdi.ac.id

### KKN INTERNASIONAL UAD

## Kirim Mahasiswa ke Thailand dan Malaysia

**YOGYA (KR)** - Universitas Ahmad Dahlan (UAD) kembali menyelenggarakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Internasional di Thailand dan Malaysia tahun 2023. Kepala Bidang Kerja Sama Luar Negeri UAD, Ida Puspita MA Res, Rabu (1/2) mengatakan, KKN Internasional di Thailand merupakan kerja sama mandiri yang sudah diselenggarakan antara UAD dengan sekolah mitra UAD di Thailand sejak tahun 2014 dan terhenti selama pandemi (2021-2022). Menurut Ida Puspita, di Thailand, UAD mengirim 16 mahasiswa dari 10 pro-



KR - Istimewa

**Pelepasan mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler/Alternatif.**

gram studi beraktivitas di Kalamullah Al-Qur'an, Multilingual School dan Songserm Sasana Vittaya School (SSVS). Sedangkan, Sangkhom Islam Vittaya School menjadi **homebase**

KKN tersebut.

Dalam pelepasan secara luring ini, UAD mengundang Preecha Roengsamut dari Islamic Integrated School Network, Soontorn Piyawason yang meru-

pakan kepala sekolah di Kalamullah Al-Qur'an and Multilingual School serta Nadiya Wanlabeh Thailand untuk menyampaikan tentang sekolah dan persiapan mereka dalam menjadi fasilitator kegiatan KKN internasional UAD di Thailand. "Dalam momentum ini, Rektor UAD juga menandatangani perpanjangan MoU dengan universitas mitra di Thailand yakni Fatoni University," tandasnya.

Sedangkan, KKN Internasional di Malaysia, UAD mengirim 11 mahasiswa dari 10 prodi untuk mengajar. **(Jay)-f**

### UNJUK RASA GONCANG REKTORAT UNS

## Dekan Disomasi, Mahasiswa Tuntut Dicabut

**SOLO (KR)** - Ratusan mahasiswa Fakultas Keolahragaan (FKor) Universitas Sebelas Maret (UNS) Solo menggelar aksi unjuk rasa di depan gedung rektorat kampus Ketingan Solo, Kamis (02/2). Mereka menuntut Majelis Wali Amanah (MWA) untuk mencabut somasi terhadap dekan FKor Dr Sapta Kunta Purnama.

Sekitar pukul 10.00 mahasiswa mulai orasi dan menggelar spanduk berisi protes somasi diantaranya: "Somasi = Perang" "FKor Mel'wan". Rohadi, seorang mahasiswa FKor membenarkan, aksi itu di-

latarbelakangi somasi Wakil Ketua MWA kepada Dekan FKor.

Setelah berjalan sekitar 40 menit mahasiswa maju menuju kanopi gedung pusat. Mereka bermaksud bertemu MWA. Karena kantor dalam

posisi terkunci, mereka berorasi diselengi joget. Akhirnya, mereka diterima Rektor Prof Dr Jamal Wiwoho. "Saya di sini menampung keluhan saudara untuk saya sampaikan. Silakan disampaikan." katanya. **(Qom)-f**



KR-Qomarul Hadi

**Mahasiswa Fkor diterima Rektor UNS Prof Jamal Wiwoho**

# EKONOMI

## ATF 2023 Promosi Wisata Secara Holistik

**YOGYA (KR)** - DIY siap menggelar perhelatan akbar tahunan dunia pariwisata, ASEAN Tourism Forum (ATF) 2023 sekaligus menyambut kehadiran lebih dari 1000 delegasi dari 29 negara. Ajang ATF dan TRAVEX yang dihelat di Hotel Marriott Yogyakarta dan Jogja Expo Center (JEC) pada Kamis (2/2) hingga Minggu (5/2) menyediakan platform kolaborasi antara negara-negara anggota ASEAN.

Selain itu, secara holistik mempromosikan kawasan ini sebagai satu tujuan yang menawan sekaligus mengagumkan, dengan kekayaan ragam panorama alam, budaya, masakan dan komunitas.

Salah satu agenda istimewa dalam ATF 2023 adalah paket perjalanan wisata pra-acara dan pasca-acara (Pre-tour & post-tour) sebagai promosi wisata secara holistik.

Pre-tour dihelat pada 2 Februari 2023 dengan menampilkan 3 paket yang masing-masing bertajuk "Heritage Tour of Yogyakarta", "Discovering The Theme of

Yogyakarta" dan "Explore Nature of Yogyakarta." Sementara Post-tour dihadirkan Pemerintah Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul dan Kabupaten Kulonprogo serta Kabupaten Gunungkidul.

"Paket pre dan post-tour bagi delegasi ATF 2023 menjadi peluang emas bagi para pengelola destinasi wisata di 4 kabupaten dan Kota Yogyakarta untuk memperkenalkan dan mempromosikan daya tarik mereka masing-masing kepada dunia internasional. Sehingga mampu mendorong lebih jauh lagi jumlah kunjungan ke destinasi-destinasi baru tersebut," ujar Ketua DPD Gabungan Industri Pariwisata Indonesia (GIPI) DIY Bobby Ardianto di Yogyakarta, Kamis (2/2).

Bobby menyampaikan momen ini juga perlu dimanfaatkan pelaku industri untuk mempersembahkan produk dan layanan destinasi berstandar internasional serta mampu bersaing dengan destinasi-destinasi wisata mancanegara. **(Ira)-f**

## Permintaan Sukuk Wakalah Bi Al-Istitsmar Rp 4,6 T

**JAKARTA (KR)** - PT CIMB Niaga Auto Finance (CIMB Niaga Finance/CNAF), permintaan berlebih (oversubscribed) sebanyak 4,6 kali, dari Penawaran Umum Sukuk Wakalah Bi Al-Istitsmar I CIMB Niaga Auto Finance Tahun 2023.

Dari penawaran tersebut, permintaan sukuk mencapai Rp 4,6 triliun meskipun kebutuhan atas sukuk, hanya sebesar Rp 1 triliun. Untuk Seri A dengan nilai sebesar Rp 700 miliar, dan Seri B dengan nilai sebesar Rp 300 miliar.

Kelebihan permintaan tersebut, menunjukkan sukuk ini merupakan produk investasi yang inovatif di mata para investor dan juga menandakan tingginya kepercayaan investor terhadap kinerja CIMB Niaga Finance yang tetap tumbuh positif di tengah masa transisi pandemi covid-19. "CIMB Niaga Finance mengapresiasi minat para investor yang secara tidak langsung turut mendukung pertumbuhan keberlanjutan industri otomotif, dan pembiayaan nasional yang menjadi pendorong pertumbuhan (growth engine) perekonomian nasional," kata Presiden Direktur CIMB Niaga Finance Ristiawan Suherman, di Jakarta, kemarin.

Dipaparkan, keberhasilan dalam mendapatkan permintaan yang melebihi target awal sukuk ini didukung oleh PT CIMB Niaga Sekuritas (CNS) dan PT Mandiri Sekuritas (Mansek) sebagai Joint Lead Underwriter (JLU).

Di samping itu, sukuk ini juga mencatat rekor baru sebagai sukuk dengan akad Wakalah Bi Al-Istitsmar yang pertama di Indonesia dan juga dibantu oleh Bank Syariah Indonesia (BSI) sebagai Wali Amanat. "Seluruh dana yang diperoleh dari hasil penawaran umum sukuk ini, setelah dikurangi biaya-biaya emisi, akan dipergunakan sebagai penyertaan modal kerja pada kegiatan usaha pembiayaan Syariah untuk kendaraan. Perseroan akan menyalurkan pembiayaan kendaraan kepada nasabah Perseroan dengan akad murabahah," kata Ristiawan.

Selain itu, lanjut Ristiawan, dana yang terhimpun dari penawaran ini diharapkan dapat mendukung pertumbuhan perusahaan pada tahun 2023, melanjutkan tren positif perusahaan yang selalu tumbuh positif baik dari kinerja aset maupun pendapatan dan keuntungan selama 3 tahun terakhir. **(Lmg)-f**

### DUA TAHUN BANK SYARIAH INDONESIA

## Laba Tumbuh Impresif 40,68% Capai Rp 4,26 Triliun

**JAKARTA, (KR)** - PT Bank Syariah Indonesia Tbk (BSI) mem-bukukan kinerja yang impresif sepanjang 2022 dengan mem-bukukan laba bersih sebesar Rp 4,26 triliun, tumbuh 40,68% secara tahunan (yoy). Pencapaian ini merupakan laba tertinggi sepanjang sejarah berdirinya bank syariah di Indonesia.

Direktur Utama BSI Hery Gunardi menyampaipakan rasa syukurnya atas capaian yang sangat impresif di tahun kedua, yang merupakan hasil kerja yang solid dan strategi respon yang tepat (strategic response) BSI di tengah berbagai tantangan ekonomi di sepanjang tahun 2022.

Hery menambahkan, memasuki usia 2 tahun BSI telah menjadi market leader dalam industri keuangan syariah di Indonesia, baik dari sisi jaringan, customer based, capital untuk dapat melayani umat dan nasabah. Sebagai negara dengan populasi muslim terbesar di Indonesia, BSI terus mengoptimalkan potensi pengembangan Islamic Eco-system dalam negeri, mulai dari peningkatan literasi keuangan syariah, menysar ekosistem Zis-

waf, masjid, pendidikan, kesehatan dan industri manufaktur lainnya. "Pencapaian ini membuktikan strategic response BSI yang tepat untuk meraih pertumbuhan bisnis yang sehat, penghimpunan dana masyarakat, menjaga sustainability pertumbuhan yang fokus pada aspek likuiditas terutama pertumbuhan dana murah, serta menjaga kualitas aset," jelasnya.

Lebih lanjut Hery menambahkan, pertumbuhan laba perseroan diiringi dengan meningkatnya aset BSI yang saat ini mencapai Rp 305,73 triliun, tumbuh 15,24% secara year on year. Selain itu, juga ditopang oleh pertumbuhan bisnis yang sehat dari segmen retail dan wholesale serta didukung oleh peningkatan dana murah, kualitas pembiayaan yang baik, efisiensi dan efektivitas biaya dan



KR-Istimewa

**Memasuki usia 2 tahun BSI menjadi market leader industri keuangan syariah di Indonesia.**

## Laju Inflasi DIY Menurun Berkat Pola Musiman

**YOGYA (KR)** - Laju inflasi DIY mengalami penurunan di awal tahun 2023. Berdasarkan hasil rilis BPS, Indeks Harga Konsumen (IHK) DIY pada Januari 2023 mengalami inflasi 0,17% (mtm), lebih rendah dibandingkan bulan Desember 2022 0,65% (mtm).

"Dengan perkembangan ini, secara tahunan, inflasi IHK DIY tercatat sebesar 6,05% (yoy), menurun dibandingkan Desember 2022 sebesar 6,49% (yoy). Meski demikian, realisasi inflasi tahunan DIY Januari 2023 relatif lebih tinggi dibandingkan nasional yang tercatat sebesar 5,28% (yoy).," tutur Kepala Perwakilan Bank Indonesia (BI) DIY Budiharto Setyawan di Yogyakarta, Kamis (2/1).

Budiharto menyatakan melambatnya inflasi DIY pada Januari 2023, didorong pola musiman menurunnya permintaan barang maupun jasa pasca momen HKBN dan akhir tahun. Hal tersebut seiring dengan menurunnya pasokan beberapa komoditas pangan dan hortikultura di Januari.

"Menurut komoditas, perlambatan inflasi Januari didukung deflasi komoditas administered prices, khususnya angkutan udara dan bensin. Sejalan dengan itu, komoditas telur ayam ras dan daging ayam ras juga mengalami deflasi pada Januari 2023.,," tambahnya.

Penurunan tarif angkutan udara, disampaikan Budiharto dipengaruhi

pola musiman penurunan permintaan pasca momen HBKN dan libur akhir tahun, berakhirnya masa berlaku penerapan biaya tambahan yang dikenakan maskapai penerbangan, serta penurunan harga avtur. Sementara penurunan harga bensin, selaras dengan pemberlakuan kebijakan penurunan harga yang diberlakukan pada 3 Januari 2023.

"Adapun komoditas telur ayam ras dan daging ayam ras, mengalami penurunan harga sejalan dengan peningkatan pasokan," ujarnya.

Perlambatan inflasi lebih dalam tertahan oleh inflasi pada pada kelompok makanan, minuman, dan tembakau yang memberikan andil 0,34% . **(Ira)-f**