

BIDANG NIC TERKEMUKA: HALATUJU STRATEGI KE ARAH UNIVERSITI PENYELIDIKAN

Universiti Kebangsaan Malaysia mengendali aktiviti penyelidikan yang meluas meliputi pelbagai bidang dan membawa pengetahuan kepada satu tahap bagi menjadi satu himpunan disiplin akademik. Ia membekal maklumat dan teknologi untuk pemegang amanah, menggalak pertumbuhan ekonomi, pembangunan lestari dan memberi penjelasan tentang kesejahteraan manusia. Menyedari kepelbagaian sumber alam semula jadi yang terdapat di Malaysia dan ketersediaan sumber manusia yang mampu menjala penyelidikan dengan cekap, UKM terus memberi sumbangan dan sokongan kepada sektor awam dan swasta yang cenderung untuk bersaing dan meningkat prestasi melalui penyelidikan dan pembangunan yang bertaraf dunia. Hari ini, UKM menempat kekuatan dan usaha penyelidikannya dalam 8 bidang nic penyelidikan yang strategik dan bersifat multidisiplin. Kriteria pemilihan Nic Penyelidikan dibuat berasaskan kepada Nic yang dipilih mestilah dapat menggembelng kekuatan dan menyatu padu pelbagai disiplin atau bidang yang sudah mantap atau bidang baru tetapi menjadi tujahan Negara dan dunia. Nic yang dipilih ini menerapkan pendekatan holistik yang menggabung pendidikan, penyelidikan dan khidmat masyarakat. Setiap Nic mempunyai kelompok dan kumpulan penyelidikan di bawahnya. Lapan Nic penyelidikan UKM adalah seperti berikut:

1. CABARAN MEMBINA NEGARA BANGSA

Penggiat multibudaya melihat Malaysia sebagai Negara yang perlu diberi perhatian. Sebagai sebuah Negara yang multietnik, Malaysia muncul sebagai contoh yang baik dalam menggalak perubahan struktur kepada pelbagai aspek kehidupan dari pendidikan ke bidang ekonomi sehingga ke integrasi sosial. Dasar Malaysia yang multibudaya ini mengiktiraf dan membenar rakyatnya yang berbilang kaum untuk menyambut perayaan dan mengekal budaya serta identiti masing-masing dan ini merupakan salah satu cara untuk menggalak perpaduan sosial.

UKM mempunyai penyelidik tersohor yang mampu membincang isu terkini tentang keserjanaan dan membuat penilaian tentang multibudaya masa kini. Penyelidikan dalam nic ini mampu membantu Malaysia mencarta program akan datang yang berkaitan dengan kefahaman dan analisis isu etnik dan pembangunan negara. Antara topik yang terkandung adalah warisan era kolonialisma serta kesannya kepada politik etnik dan pembangunan negara, dasar am (ekonomi, pendidikan, bahasa, budaya dan perundangan) yang mampu menggalakkan atau menghambat keharmonian multietnik, hak rakyat dalam masyarakat multietnik dan pemikiran semula negara dalam era kontemporari.

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan Penyelidikan
1. Kepelbagaian Etnik dan Budaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kajian Oksidental 2. Kajian Etnik
2. Globalisasi dan Proses Transnasional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Globalisasi dan Transformasi Sosial 2. Kajian Rantau Asia Barat
3. Pembangunan Ekonomi dan Pengurusan Sumber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelaporan dan Tadbir Urus Korporat 2. Ekonomi Islam dan Muamalat (EKIM) 3. Kewangan dan Perbankan 4. Pembangunan dan Pengurusan Sumber Manusia 5. Ekonomi Alam Sekitar dan Sumber Asli 6. Pertumbuhan Ekonomi dan Pembangunan Komuniti 7. Keusahawanan, Daya Saing dan Inovasi 8. Pemasaran dan Pengurusan Perkhidmatan 9. Perdagangan dan Industri
4. Keantarabangsaan Perundangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perundangan dan Governans Teknologi dan Perdagangan 2. Impak Pengantarabangsaan dan Pembangunan Serantau
5. Keselamatan Sosial dan Kesejahteraan Insan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesejahteraan dan Konflik Sosial 2. Persempadanan dan Kewilayahan
6. Peradaban, Pemikiran dan Teknologi Alam Melayu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa Melayu dan Kepelbagaian Dialek Nusantara 2. Pembinaan teori dalam Epistemologi Melayu 3. Kebudayaan, Kesenian dan Peradaban Melayu 4. Teknologi dan Kelestarian Peradaban Melayu 5. Kreativiti Minda Melayu
7. Transformasi Pendidikan dan Identiti Nasional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembudayaan Sains dan Pembinaan Jati Diri Kebangsaan 2. Pembentukan Identiti Nasional dan Inovasi Pedagogi 3. Polisi dan Falsafah Pendidikan Kebangsaan 4. Pendidikan Inklusif dan Pembinaan Jati Diri 5. Komuniti dan Pemupukan Nilai Murni 6. Kelestarian Pendidikan dan Globalisasi 7. E-Pembelajaran dan Pembelajaran Sepanjang Hayat

8. Pembangunan Sosial dan Pembinaan Negara-Bangsa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembinaan Negara Bangsa 2. Impak Media dan Komunikasi 3. Kajian Gender 4. Bahasa Moden dan Kepelbagaian Identiti 5. E-Komuniti
9. Pembangunan Insan dan Tamadun Islam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keagamaan dan Pemikiran Islam 2. Ilmu Wahyu dan Turath Islam 3. Dakwah, Kerohanian dan Pembangunan Islam 4. Kebudayaan Arab dan Peradaban Islam 5. Perundangan Islam dan Muamalat 6. Pembangunan Sahsiah, Peradaban dan Kewarganegaraan 7. Islam dan Masyarakat Semasa

2. PEMBANGUNAN LESTARI WILAYAH (www.ukm.my/plw)

Malaysia mengalami perubahan yang pesat dalam bidang ekonomi, sosial dan alam sekitar sejak lima abad kebelakangan dan masih lagi berterusan. Kemajuan sosioekonomi secara tidak langsung memberi kesan yang buruk kepada alam sekitar dan proses ini merupakan suatu proses yang tidak dapat dielakkan. Untuk mengawal masalah ini, penyelidik UKM mencari kaedah untuk menangani senario alam sekitar mengikut peredaran masa. Lakaran sejarah Malaysia mutakhir mendesak kepada evolusi dasar respon terhadap keperluan pembangunan dan perubahan persekitaran. Penggubal dasar Negara ini melaku penambahbaik dan penjelasan kepada pernyataan dasar dan strategi sedia ada yang diguna pakai di Malaysia. Namun begitu, pelaksanaan kepada pembangunan yang lestari merupakan sesuatu yang sukar dilakukan sekali gus merupakan cabaran kepada Malaysia. Justeru, adalah penting prinsip pembangunan lestari ini dinyatakan secara jelas dan komprehensif.

Isu alam sekitar kini menjadi topik yang hangat diperkatakan dalam agenda politik. Persetujuan secara meluas yang membawa kepada peningkatan terhadap pembangunan lestari adalah penting. Walaupun begitu, terdapat perbahasan terhadap maksud terma yang diperkatakan ini. Antaranya ialah kebimbangan bagaimana untuk mencapai keseimbangan dari segi peningkatan ekonomi dan penurunan alam sekitar, khususnya yang berkaitan dengan istilah dan kekangan politik dalam bidang ekonomi, pertanian dan perindustrian. Sekumpulan penyelidik UKM juga cuba untuk menangani isu kelestarian Bandar dari perspektif pembangunan terancang dengan memberikan fokus kepada kepenggunaan reka bentuk bangunan hijau, tenaga keterbaharuan, pendidikan, kesedaran serta teknologi bersih bagi mengurangkan pencemaran alam sekitar dan degradasi ekosistem. Penyelidik UKM bersama-sama memberi pelbagai set perspektif yang berharga – empirikal, teori dan praktikal – tentang kepentingan kelestarian.

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan penyelidikan
1. Warisan dan Pemuliharaan	1. Warisan Geologi 2. Ekosistem Marin 3. Warisan Budaya 4. Governans dan Pendidikan untuk Pemuliharaan Warisan
2. Sains dan Governans Kelestarian	1. Pengurusan Bahan Kimia 2. Pengurusan Sumber Air Bersepadu 3. Dasar dan Governans Alam Sekitar
3. Keselamatan Sekitaran dan Pengurusan Bencana	1. Geobencana dan Geosekitaran 2. Sains dan Kejuruteraan Sekitaran 3. Penghidupan Lestari dan Kesihatan 4. Kesihatan Persekitaran
4. Pembangunan Sumber Asli Wilayah	1. Pusat Penyelidikan Tasik Chini 2. Pusat Penyelidikan Langkawi 3. Pembangunan Sumber Asli Anjung Tengah
5. Kampus Lestari	1. Reka Bentuk Lestari 2. Pengurusan Ekosistem 3. Komuniti Lestari

3. TENAGA KETERBAHARUAN

Penggunaan sumber tenaga keterbaharuan seperti bahan api fosil mendatangkan banyak kesan sampingan. Produk pembakaran bahan api fosil ini menghasilkan pencemaran, hujan asid, dan pemanasan sejagat. Pertukaran kepada sumber tenaga yang bersih seperti tenaga keterbaharuan membolehkan dunia untuk meningkatkan lagi kualiti kehidupan bukan hanya untuk manusia tetapi juga untuk haiwan dan tumbuhan. Justeru, terdapat keperluan untuk membangunkan sistem tenaga keterbaharuan dan mengguna sistem ini sebagai pengganti kepada penggunaan bahan api fosil.

Nic Tenaga Keterbaharuan menjalan penyelidikan multidisiplin rentas fakulti yang membawa bersama penyelidik dari disiplin yang berbeza seperti jurutera, arkitek, saintis, teknologis, pendidik, ahli ekonomi, saintis sosial dan ahli statistik serta menumpu kepada sistem tenaga keterbaharuan termaju, seni bina tenaga ultra rendah dan ekosistem

perbandaran, bahan lestari, analisis dan penilaian sumber tenaga keterbaharuan, peningkatan pasaran, teknologi tenaga keterbaharuan, dan kajian sosioekonomi dan dasar.

Penyelidik dalam tenaga solar adalah terlibat aktif dengan komuniti, membawa produk penyelidikan mereka kepada komuniti: contohnya keelektrikan solar dan projek telekomunikasi kepada komuniti Orang Asli yang terpencil di Perak. Penyelidik tenaga keterbaharuan mampu menjana dana yang besar, membentuk jaringan kerjasama dengan penyelidik tersohor dalam disiplin mereka, menerbit dalam jurnal bereputasi dan juga memfail paten.

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan Penyelidikan
1. Teknologi Tenaga Suria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kumpulan Sistem PV dan Fabrikasi Sel Suria 2. Kumpulan Tenaga Marin 3. Kumpulan Terma Suria 4. Kumpulan Senibina Rendah Tenaga 5. Analisis Sumber Tenaga Keterbaharuan dan Impak Sosial 6. Biodiesel 7. Penyelidikan Bahan Pembinaan Lestari dan Sistem 8. Penyelidikan Reka Bentuk Bandar dan Pembangunan 9. Kejuruteraan Sistem Tenaga
2. Teknologi Sel Fuel dan Hidrogen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kejuruteraan Sistem Proses Sel Fuel 2. Bahan dan Pembuatan Plat Fuel 3. Proses Elektrokimia Sel Fuel 4. Pemprosesan Fuel 5. Hidrogen Suria 6. Mikrosel Fuel 7. Sel Fuel Oksida Pepejal 8. Biosel Fuel 9. Biohidrogen

4. TEKNOLOGI KESIHATAN & PERUBATAN

Era terkini menawar janji untuk membolehkan penyelidikan perubatan berkembang maju berbanding dengan sebelumnya. Pengurangan beban penyakit secara morbidii dan mortaliti kekal menjadi fokus penyelidikan perubatan UKM; terutamanya pencegahan penyakit yang mengancam nyawa seperti kanser. Antara tindakan penyelidikan termasuklah memahami penyebab asas kepada penyakit yang mengancam nyawa dan menggunakan penyelidikan untuk membangun rawatan atau langkah pencegahan bagi

mengurangi impak penyakit. Tambahan pula, penyelidikan semasa dan topikal yang dijalankan di UKM turut memasuki program pembangunan bioteknologi yang mampu mencipta kekayaan.

UKM menerajui dalam bidang seperti perubatan penuaan, terutamanya kejuruteraan tisu, perubatan molekular dan kejuruteraan bioperubatan. Kejayaan dalam bidang ini dicapai melalui pendekatan multi dan rentas disiplin dengan kerjasama daripada Fakulti Sains dan teknologi, Fakulti Sains dan Kesihatan Bersekutu dan Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina.

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan Penyelidikan
1. Kanser dan Sel Stem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kanser Biopenanda 2. Kanser Payudara 3. Biologi Sel Induk 4. Teknologi Sel Induk
2. Mekanisme Penyakit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Genetik molekul penyakit hematologik dan metabolik 2. Sains Auditori dan Pertuturan 3. Penyelidikan Pergigian 4. Piloni Helicobakter 5. Biologi Reproktif 6. Perubatan Parasitologi dan Entomologi Perubatan 7. Penyakit Paru-Paru
3. Anti-oksidan dan Metabolisme	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyakit Penuaan dan Keturunan 2. Metabolisme Tulang 3. Kardiovaskular 4. Nutrisi dan Pemakanan 5. Aktiviti Fizikal & Metabolisme Tenaga
4. Perubatan Regeneratif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kejuruteraan Tisu 2. Penyelidikan Plasenta 3. Kardiovaskular dan Petanda Kesihatan 4. Sains Sperma 5. Enzim Stres
5. Produk Semulajadi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antibiotik Novel 2. Toksikologi 3. Penemuan dan Penghantaran Dadah
6. Sistem Kesihatan dan Beban Penyakit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesihatan Keluarga 2. Kesihatan Pekerja

	3. Ekonomi Kesihatan
7. Kejuruteraan Bioperubatan	1. Peralatan Perubatan 2. Nanoteknologi

5. PERUBAHAN IKLIM

Pemanasan bumi merupakan perkara yang mendapat perhatian serius oleh kebnyakan saintis, pembuat polisi dan warga dunia. Perkara ini perlu ditangani dari aspek teori dan juga impak ke atas persekitaran, pertanian, sumber air, penempatan penduduk, kesihatan, tenaga dan sosioekonomi serta pengaruhnya ke atas polisi kerajaan. Kejadian banjir besar pada hujung tahun 2006 dan awal 2007 di Semenajung Malaysia adalah berkait rapat dengan fenomena pemanasan global. Faktor penyumbang yang lain yang perlu ditaksir ialah perundangan dan kawalan pengurusan persekitaran.

Malaysia perlu merumus dan melaksana langkah peniruan dan pengubahsuaian kepada perubahan cuaca. Langkah ini memerlukan pendekatan antar dan rentas disiplin melibatkan tema seperti sains perubahan cuaca, impak sosio ekonomi, sekuriti, undang-undang, polisi dan tadbir urus. Kekuatan UKM dalam bidang ini terletak pada Sains Persekitaran, Sains Angkasa Geografi, Sains Marin, geologi, Ekonomi, Magematik, Kesihatan, Perubatan, Sains Kimia, Kejuruteraan dan Statistik.

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan Penyelidikan
1. Perubahan Iklim Tropika	1. Atmosfera, Lautan dan Iklim 2. Respon Ekosistem dan Perubahan Iklim 3. Perlombongan Data dan Permodelan Matematik Perubahan Iklim
2. Impak & Adaptasi Perubahan Iklim	1. Dayahuni dan Perubahan Iklim 2. Perubahan Iklim dan Adaptasi

6. NANOTEKNOLOGI DAN BAHAN TERMAJU

Bidang ini mewakili penyelidikan yang tersohor di UKM diterajui oleh Institut Mikroelektronik dan Kejuruteraan nano (IMEN) dan juga penyelidik dari Fakulti Sains dan Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina. IMEN membentuk kerjasama penyelidikan strategik dengan rakan kongsi terkemuka dari Korea selatan, dan juga menerajui dalam MEMA dan nanoelektronik, fotonik, semikonduktor dan kejuruteraan nano.

Dalam bahan termaju, penyelidik UKM menerima anugerah dalam biopolimer dan komposit, polimer terbiodegradasi, komposit polimer kayu, *biosurfactants*, bahan magnetik,

bioseramik dan penggantian tulang, komposit gentian asli yang novel dalam aplikasi automotif dan struktural selain daripada bahan tenaga dan komposit aloi ringan. Dalam pemprosesan hiliran, kaedah pengeluaran termaju seperti *lean* dan pembuatan hijau (*green manufacturing*), kejuruteraan sejajar (*concurrent*) dan penaksiran kitar hayat adalah menonjol. Dalam Sains Angkasa, penyelidik UKM mengungguli dalam telekomunikasi dan kejuruteraan satelit.

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan Penyelidikan
1. Nanoelektronik dan MEMS	<ol style="list-style-type: none"> 1. MEMS dan Nanoelektronik 2. Fotonik dan Nanofotonik 3. Elektronik Organik 4. Pembungkusan Semikonduktor
2. Kejuruteraan Bahan Termaju	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan Termaju 2. Struktur, Bahan dan Pembinaan 3. Kejuruteraan Nanobahan 4. Pembuatan Termaju 5. Kejuruteraan Sistem Pemprosesan 6. Kejuruteraan Produk 7. Penghasilan Pembersihan dan Amalan Keselamatan 8. Kejuruteraan Biopemprosesan dan Biomolekul 9. Geoteknikal dan Geosekitaran Kejuruteraan 10. Pendidikan Kejuruteraan 11. Kejuruteraan Bioperubatan 12. Automotif dan Enjin Pembakaran Dalam 13. CAE-Cerdik dan Komputeran Kejuruteraan 14. Kejuruteraan Matematik 15. Kejuruteraan Pengangkutan
3. Sains Bahan Termaju	<ol style="list-style-type: none"> 1. Patogen Makanan dan Keselamatan 2. Kimia Perisa 3. Antioksidan Makanan 4. Teknologi Konfeksi dan Coklat 5. Teknologi Pemprosesan 6. Filem Nipis Nanobahan 7. Bahan Polimer dan Bahan Berasaskan Kayu dengan Nanozarah 8. Sintesis Nanozarah Semikonduktor, Magnet, Logam dan Biobahan untuk Kegunaan Teknologi 9. Pengiraan Simulasi Dot Kuantum dan Prinsip Nanorobot 10. Nanoionik 11. Pendidikan Nanoteknologi dalam Masyarakat Malaysia 12. Sains Polimer dan Teknologi 13. Penyelidikan Pemangkinan

	14. Sintesis dan Kajian Kegunaan bagi Sebastian Baru /Bahan Terbitan Asid Amino 15. Kimia Minyak Pelincir 16. Sensor Kimia dan Biosensor 17. Penyelidikan Analisis Air
4. Sains Angkasa	1. Komunikasi dan Sains Angkasa

7. KEPELBAGAIAN BIOLOGI DALAM PEMBANGUNAN BIOTEKNOLOGI

Biodiversiti Malaysia mempunyai potensi besar bagi mentransformasi pertanian Negara dan sektor industri untuk menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi dan pengurangan kemiskinan. Spesies flora dan fauna yang unik dan ekosistem tropika yang kaya membentuk kekayaan semulajadi Malaysia. Pemuliharaan dan mempromosi penggunaan biodiversiti yang lestari merupakan salah satu cabaran bahawa Malaysia beriltizam untuk menanganinya. Pada masa yang sama, sains hayat dan bioteknologi termaju membuka peluang baru bagi meningkat pengeluaran makanan, menangani kemerosotan persekitaran, memerangi penyakit dan menambah nilai kepada sumber alam semula jadi selain daripada mempromosi perindustrian.

Penyelidikan UKM dalam biosains dan bioteknologi diterajui oleh Fakulti Sains dan Tekologi (*School of Bioscience and Biotechnology*), Fakulti Sains dan Kesihatan Bersekutu, Fakulti Perubatan, Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina, selain daripada Institut Biologi Sistem yang menyelidiki topik penyelidikan seperti kejuruteraan genetik, genomik, biodiversiti dan industri bioteknologi. Terdapat pasukan kerja yang rentas disiplin dalam bidang ini

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan Penyelidikan
1. Eksplorasi Kepelbagaian Biologi	1. Metabolit Sekunder Mitragynin 2. Perundangan Biodiversiti dan Bioteknologi 3. Kimia dan Aktiviti Biologi Tumbuhan Semulajadi
4. Bioteknologi Industri	1. Bioingredien 2. Kinetik dan Reka Bentuk Sistem Fermentasi 3. Sintetik Biologi 4. Bioteknologi dan Mikrobiologi Marin 5. Bioteknologi 6. Bioteknologi Sekitaran 7. Bioproses Hiliran dan Skala-Naik 8. Urusniaga Bioteknologi

5. Genomik dan Sistem Biologi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Genomik dan Biak Baka Tumbuhan 2. Genomik Sumber Tropika 3. Kajian Biosintetik Carrageenan 4. Mikrobiologi Patogen dan Industri 5. Biologi Sistem Tumbuhan 6. Pendekatan Molekular dalam Penambahbaikan Tanaman
-------------------------------	---

8. ICT: INFORMATIK ISIAN

Capaian maklumat berasaskan kandungan terutamanya capaian imej berasas kandungan merupa salah satu bidang penyelidikan yang terkehadapan dalam bidang visi komputer sejak 10 tahun kebelakangan. Data visual dan multimedia yang banyak dan tumbuh dengan pesatnya serta pembangunan Internet menggaris bawah keperluan mencipta kaedah capaian tematik yang menawar lebih daripada hanya teks berasaskan kueri mudah atau berasaskan permintaan memadan medan pangkalan data yang tepat. Banyak program dan peralatan dibangun untuk memformulasi dan melaksana kueri berasaskan visual atau kandungan audio dan membantu mengimbas repositori multimedia yang besar. Bagaimanapun belum ada pencapaian umum yang besar dicapai berkaitan dengan pelbagai pangkalan data besar yang mengandungi pelbagai dokumen dengan berbagai-bagai ciri.

Dalam bidang perubatan, imej dan terutamanya imej digital dihasil dalam jumlah yang banyak dan diguna untuk mendiagnos dan terapi. Penyelidikan dalam informatik berasaskan kandungan, diterajui oleh dua buah fakulti iaitu Fakulti Sains dan Teknologi Maklumat dan Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina. Kerja memfokus kepada aplikasi multimedia dalam pendidikan, sistem pintar, kecerdasan buatan, pemprosesan isyarat, komunikasi dan siberetik dan produk dan kejuruteraan perkhidmatan.

Kelompok Penyelidikan	Kumpulan Penyelidikan
1. Teknologi Bahasa Pengaturcaraan dan Semantik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengaturcaraan 2. Teknologi Pengetahuan 3. Sistem Maklumat Strategik 4. Matematik Komputeran
2. Sistem Cerdas Tabii dan Buatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlombongan Data 2. Pengecaman Data 3. Biologi Komputeran
3. Komunikasi dan Siberetik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkaian dan Keselamatan 2. Pemprosesan Isyarat Digital 3. Sistem Kejuruteraan Pintar 4. Komunikasi Satelit Bergerak

