

## **Sumber Modal Insan dan Amalan Inovasi Terbuka terhadap Pengkomersialan Penyelidikan di Universiti Awam Malaysia**

### ***Human Capital Resources and Open Innovation Practices on the Commercialization of Research in Malaysian Public Universities***

**Marina Muhammad Razaki**

Fakulti Keusahawanan dan Perniagaan, Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia  
Kolej Universiti Islam Antarabangsa Sultan Ismail Petra (KIAS), Kelantan, Malaysia  
[marina@kias.edu.my](mailto:marina@kias.edu.my)

**Mohammad Ismail**

Fakulti Keusahawanan dan Perniagaan, Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia  
[mohammad.i@umk.edu.my](mailto:mohammad.i@umk.edu.my)

**Nur Izzati Mohamad Anuar**

Fakulti Keusahawanan dan Perniagaan, Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia  
[nurizzati.ma@umk.edu.my](mailto:nurizzati.ma@umk.edu.my)

---

#### ***Kata Kunci:***

*Modal Insan;  
Amalan Inovasi  
Terbuka;  
Pengkomersialan;  
Universiti Awam*

#### ***ABSTRAK***

*Pengkomersialan penyelidikan merupakan salah satu penyumbang kepada pertumbuhan ekonomi negara. Kerajaan Malaysia telah mewujudkan pelbagai kemudahan dan persekitaran bagi menggalakkan pengkomersialan di negara ini. Namun begitu, kadar pengkomersialan hasil penyelidikan di Malaysia masih rendah dan kurang memuaskan. Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti hubungan antara sumber modal insan, amalan inovasi terbuka dan pengkomersialan penyelidikan serta kesan amalan inovasi terbuka sebagai pengantara antara sumber modal insan dan pengkomersialan penyelidikan. Data dikumpulkan melalui tinjauan soal selidik dan menggunakan pendekatan persampelan rawak mudah. Seramai 155 ahli akademik telah melengkapkan tinjauan tersebut. Perisian SmartPLS 3 digunakan untuk menguji hipotesis kajian menggunakan pemodelan persamaan berstruktur. Hasil analisis menunjukkan bahawa amalan inovasi terbuka adalah signifikan terhadap pengkomersialan penyelidikan dan berperanan sebagai pengantara antara sumber modal insan dan pengkomersialan penyelidikan. Namun demikian, sumber modal insan tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan pengkomersialan penyelidikan. Secara keseluruhannya, dapatan kajian membuktikan bahawa sumber modal insan mempunyai hubungan dengan pengkomersialan penyelidikan melalui amalan inovasi terbuka sebagai pengantara. Ini menunjukkan bahawa sumber modal insan sahaja tidak cukup untuk*

---

*hasil penyelidikan dapat dikomersialkan tetapi memerlukan amalan inovasi terbuka.*

---

**Keywords:**

Human Capital;  
Open Innovation  
Practices;  
Commercialization;  
Public Universities

**ABSTRACT**

Research commercialization is one of the contributors to the country's economic growth. The Malaysian government has created various facilities and environments to encourage commercialization in the country. However, the rate of commercialization of research results in Malaysia is still low and unsatisfactory. Therefore, this study aims to identify the relationship between human capital resources, open innovation practices and the commercialization of research as well as the effect of open innovation practices as a mediator between human capital resources and the commercialization of research. Data was collected through a questionnaire survey and using a simple random sampling approach. A total of 155 academics completed the survey. Smart PLS3 software was used to test the research hypotheses using structural equation modelling. The results of the analysis show that open innovation practices are significant to the commercialization of research and acts as a mediator between human capital resources and the commercialization of research. However, human capital resources do not have a significant relationship with the research commercialization. Overall, the findings of the study prove that human capital resources have a relationship with the commercialization of research through open innovation practices as mediators. This shows that human capital resources alone are not enough for research results to be commercialized but require open innovation practices.

---

**Received: May 10, 2023**

**Accepted: June 18, 2023**

**Online Published: June 26, 2023**

**PENDAHULUAN**

Ekonomi berasaskan pengetahuan menunjukkan bahawa penyelidikan, pembangunan dan inovasi adalah prasyarat asas untuk mencapai pertumbuhan yang mampan. Ini dapat dilihat dalam Rancangan Malaysia Kedua Belas, 2021-2025 (RMKe-12) yang memberi tumpuan kepada pengkomersialan penyelidikan sebagai salah satu pemacu perubahan dalam membangunkan negara (Unit Perancang Ekonomi, 2021). Selain itu, penyelidik di universiti juga diberikan tanggungjawab menjalankan penyelidikan berinovasi dan mempunyai nilai komersial (Latif et al., 2016). Menurut Habidin et al. (2021), Institusi Pengajian Tinggi Awam ialah tempat di mana kebanyakan ahli akademik membuat penyelidikan, inovasi dan juga berperanan dalam membantu meningkatkan ekonomi negara melalui pengkomersialan hasil penyelidikan.

Dalam konteks universiti, pengkomersialan hasil penyelidikan biasanya merangkumi paten, pelesenan dan pembentukan syarikat hiliran (*spin-off*). Petunjuk yang paling umum seperti aktiviti paten, pelesenan dan pembentukan perniagaan adalah cenderung kepada fokus yang agak kecil dalam aktiviti pengkomersialan. Oleh itu, dalam kajian ini, definisi seluas mungkin

telah disesuaikan untuk pengkomersialan hasil penyelidikan yang merujuk kepada penterjemahan idea kepada sesuatu yang berupa produk, perkhidmatan, proses atau sistem teratur yang boleh dipasarkan melalui kaedah pelesenan, penjualan, syarikat hiran, syarikat terbitan atau syarikat usaha sama (Razak & Murray, 2017; Suhaimi et al., 2020).

Pengkomersialan hasil penyelidikan ini telah mendapat perhatian yang semakin meningkat kerana ia dilihat sebagai faktor kepada pertumbuhan ekonomi melalui transformasi idea inovatif kepada produk atau perkhidmatan (Cavaller, 2011; Heng et al., 2011). Merujuk kepada pembentangan Belanjawan 2019, pengiktirafan penyelidikan di universiti awam oleh kerajaan adalah bertepatan dan penting dalam memacu universiti awam setanding dengan universiti ternama dunia. Hal demikian merupakan petunjuk kepada Malaysia untuk berada dalam carta universiti terbaik dunia sekaligus mampu menarik lebih banyak institusi dan industri bekerjasama dengan universiti di Malaysia (Kementerian Kewangan Malaysia, 2018) yang boleh menghasilkan pelbagai produk melalui penyelidikan (Sarif et al., 2017).

Di Malaysia, pengkomersialan penyelidikan terutamanya dari universiti telah diiktiraf sebagai sumber pendapatan yang menyumbang kepada ekonomi negara. Pada tahun 2019, kadar pengkomersialan hasil penyelidikan dan pembangunan di universiti awam adalah 4.3 peratus dan masih berada di bawah paras antarabangsa iaitu 5 peratus (Unit Perancang Ekonomi, 2021). Berdasarkan kepada status produk dan teknologi di dalam Portal Rasmi Pusat Maklumat Sains dan Teknologi Malaysia (MASTIC), bilangan produk dan teknologi yang telah didaftarkan di bawah status berpotensi untuk dikomersialkan adalah berjumlah 1,205 pendaftaran. Namun, hanya 214 (17.76 peratus) projek sahaja telah berjaya dikomersialkan (Portal Rasmi MASTIC, 2022). Antara faktor yang mempengaruhi kadar pengkomersialan termasuklah ketidakpadanan antara penyelidikan universiti dengan keperluan industri dan juga kelemahan komunikasi dan jaringan dengan industri (Unit Perancang Ekonomi, 2021).

Kajian ini memberi tumpuan kepada sumber modal insan dan amalan inovasi terbuka. Sumber modal insan merujuk kepada pengetahuan, kemahiran, dan kemampuan penyelidik dalam menjalankan penyelidikan. Sementara itu, amalan inovasi terbuka merujuk kepada pendekatan yang melibatkan perkongsian dan kolaborasi dalam proses inovasi, termasuk perkongsian idea dan pengujian merentasi pelbagai disiplin dan pihak berkepentingan. Dalam konteks kajian ini, penting untuk menjelaskan bagaimana sumber modal insan dan amalan inovasi terbuka dapat mempengaruhi pengkomersialan penyelidikan. Misalnya, sumber modal insan yang berkualiti dan amalan inovasi terbuka yang efektif dapat meningkatkan kemampuan penyelidik untuk menghasilkan penemuan dan inovasi yang dapat dikomersialkan. Selain itu, amalan inovasi terbuka juga dapat memperluas jaringan kolaborasi dan akses kepada sumber daya yang diperlukan untuk mengkomersialkan hasil penyelidikan. Dengan demikian, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti hubungan antara sumber modal insan, amalan inovasi terbuka, dan pengkomersialan penyelidikan di universiti awam Malaysia. Melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang faktor-faktor ini, diharapkan strategi dan pendekatan yang lebih efektif dapat ditemui untuk meningkatkan pengkomersialan penyelidikan dan memberikan sumbangan yang lebih besar kepada ekonomi negara.

## **KAJIAN LITERATUR**

### **Sumber Modal Insan dan Pengkomersialan Penyelidikan**

Sumber modal insan merujuk kepada pengetahuan, kemahiran dan kemampuan individu yang boleh menyebabkan perubahan dalam tindakan dan pertumbuhan ekonomi (Coleman, 1988). Pendidikan telah digunakan sebagai ukuran pengetahuan penyelidik (Carmeli dan Schaubroeck, 2005), walaupun terdapat kepelbagaian dalam latar belakang pendidikan (Bozeman et al., 2001). Beberapa pengkaji lepas telah menganggap pengalaman sebagai sebahagian daripada pengetahuan penyelidik (Hitt et al., 2001). Pemahaman yang mendalam tentang isu yang sedang dikaji adalah sangat penting dan tanpa pengetahuan yang mendalam itu, kajian yang ingin dilakukan mungkin tidak dapat dilakukan (Bazeley, 2010).

Kemahiran ditakrifkan sebagai faktor seperti komunikasi, kepimpinan atau pengurusan yang membolehkan hasil penyelidikan yang lebih baik (McNie et al., 2016). Produktiviti penyelidikan dipengaruhi oleh cara pengurusan dan peruntukan masa dalam perancangan penyelidikan yang dibiayai (Cunningham et al., 2016). Kreativiti adalah satu lagi kemahiran yang memperkasakan penyelidik, supaya menyesuaikan diri dan fleksibel terhadap potensi pengubahsuaian yang mungkin dilalui semasa pembangunan penyelidikan yang boleh mempengaruhi hasil penyelidikannya (Marie, 2008; Bazeley, 2010; Foncubierta-Rodríguez et al., 2020). Manakala kemampuan pula adalah berkenaan dengan kualiti tertentu penyelidik yang bersesuaian dengan bidang pengkhususan kajian (Lindberg dan Rantatalo, 2015). McNie et al. (2016) berpendapat bahawa mana-mana penyelidik harus memenuhi beberapa ciri, seperti ketegasan saintifik, keupayaan untuk mentakrifkan persoalan penyelidikan dan kemudahan untuk menyampaikan hasil penyelidikannya (De Frutos-Belizon et al., 2019). Sebagai tambahan kepada kajian terdahulu, kajian lepas menunjukkan kebolehan tambahan yang perlu ada dalam diri seorang penyelidik adalah seperti keupayaan untuk meningkatkan kerjasama saintifik dan kerja berpasukan dalam kalangan ahli pasukan penyelidikan atau projek (Bozeman et al., 2013) dan keupayaan untuk menganalisis maklumat yang diperolehi daripada penyelidikan (Marie, 2008).

Berdasarkan kajian Ismail dan Sidek (2019) mendapati bahawa kebolehan penyelidik dalam keusahawanan adalah penting dalam mencapai aktiviti pengkomersialan. Sumber modal insan dalam penyelidikan inovasi difokuskan pada peranan sifat, kemahiran, motivasi untuk berinovasi, kerja berpasukan, penghargaan, dan kepakaran individu (Podmetina et al., 2013; Shalley et al., 2004). Selain itu, menurut kajian Ismail et al. (2015), berdisiplin dan bermotivasi tinggi dalam tingkah laku menyumbang kepada peningkatan pengkomersialan hasil penyelidikan. Mempunyai kepercayaan yang kuat bererti bahawa penyelidikan harus dilakukan bukan hanya demi keuntungan, tetapi harus menyumbang kepada manfaat masyarakat secara keseluruhannya.

Pengkomersialan pengetahuan adalah proses yang kompleks kerana melibatkan beberapa pelaku, mekanisma, dan sistem yang dinamik (Wright & Phan, 2018). Dalam proses ini, salah satu cabaran kritikal yang dihadapi oleh pihak universiti adalah kemampuan mempengaruhi sikap ahli akademik (Dabic et al., 2015), dan menyelaraskan atau menyesuaikan dengan kepentingan strategik universiti (Sandstrom et al., 2018). Satu kajian lain oleh Ibrahim et al.,

(2018) telah dijalankan ke atas pelajar politeknik bagi mengenal pasti faktor yang mempengaruhi pengkomersialan projek inovasi pelajar politeknik. Hasil dapatan mereka menunjukkan pengetahuan adalah faktor yang dominan terhadap projek inovasi yang dikomersialkan. Begitu juga dengan penemuan kajian Suhaimi et al., (2020) iaitu ahli akademik di semua universiti di Malaysia harus meningkatkan pengetahuan mereka mengenai pengkomersialan penyelidikan dan terus memotivasi diri mereka untuk lebih berjaya dalam kerjaya mereka dan mencari jalan untuk memperluas penggunaan hasil penyelidikan mereka.

Kajian Latif, Abdullah dan Jan (2016), mendapati bahawa antara faktor yang mempengaruhi pengkomersialan adalah datang dari dalam diri penyelidik itu sendiri seperti kemahiran keusahawanan. Ciri keusahawanan yang berkaitan dengan pengetahuan, kemahiran dan kemampuan individu sebagai sumber yang tidak nyata dan berharga dapat menyumbang kepada kelebihan daya saing sesebuah organisasi (Tehseen dan Ramayah, 2015). Oleh itu, hubungan pengetahuan, kemahiran dan kemampuan sebagai sumber modal insan dengan pengkomersialan penyelidikan perlu dilihat. Hipotesis kajian ini dicadangkan seperti berikut:

H1: Terdapat hubungan yang signifikan antara sumber modal insan dan pengkomersialan penyelidikan

### **Sumber Modal Insan dan Amalan Inovasi Terbuka**

Berdasarkan Rancangan Malaysia ke-11 (2016-2020), kerajaan telah memberi penekanan kepada penghasilan kekayaan melalui inovasi dengan memperkuat modal hubungan. Penguatan modal hubungan ini bertujuan untuk meningkatkan penyelarasan, kerjasama dan keyakinan agar idea dapat dikongsi dan diuji di pelbagai disiplin dan pihak berkepentingan dari peringkat industri dan masyarakat. Pelaksanaan strategi ini bertujuan untuk memastikan kelangsungan inovasi yang dapat memperbaiki atau menghasilkan produk dan proses baharu, teknologi, dan model perniagaan yang akan meningkatkan produktiviti dan daya saing negara. Oleh itu, pada tahun 2020, kerajaan mensasarkan pengkomersialan output R&D di IPT meningkat kepada 5 peratus berbanding tahun-tahun sebelumnya (Unit Perancang Ekonomi, 2015).

Inovasi adalah penting untuk kelebihan daya saing dan kejayaan sesebuah organisasi. Semua organisasi memerlukan inovasi untuk meningkatkan bahagian pasaran (Johannessen et al., 2001). Organisasi mendapat motivasi kerana pengantarabangsaan dan persaingan dalam inovasi seperti yang dinyatakan oleh Harris et al., (2013). Perkataan “inovasi” berasal daripada perkataan Latin “innovate” yang bermaksud memperbaharui atau mengubah (McKeown, 2014). Joseph Schumpeter, seorang pakar ekonomi dari Austria dan penerima Hadiah Nobel, memperkenalkan istilah “inovasi”. Menurut Schumpeter (1934), inovasi merujuk kepada komersialisasi kombinasi baharu yang melibatkan: i) bahan dan komponen baharu (teknologi), ii) pengenalan proses baharu (aplikasi), iii) pembukaan pasaran baharu (pasaran) dan iv) pengenalan organisasi baharu (organisasi). Apabila pembaharuan atau perubahan tersebut melibatkan teknologi, ia dikenali sebagai rekacipta. Namun, apabila ia melibatkan dunia perniagaan, ia dikategorikan sebagai inovasi. Tanha, Salamzadeh, Allahian, dan Salamzadeh (2011) mengesahkan bahawa pengkomersialan adalah proses menjadikan idea atau inovasi menjadi produk atau perkhidmatan yang boleh dipasarkan dan akan menghasilkan keuntungan.

Pada tahun 2003, Henry Chesbrough menunjukkan pendekatan inovasi baru yang disebut inovasi terbuka. Inovasi terbuka adalah salah satu konsep inovasi kontemporer. Inovasi terbuka memberi peluang kepada sesuatu entiti untuk bergerak melampaui perspektif tradisional, mencipta nilai dengan mempertimbangkan jalan alternatif menuju inovasi dan mencapai kelebihan yang menguntungkan. Konsep inovasi terbuka didefinisikan sebagai “aliran pengetahuan masuk dan keluar bagi mempercepatkan inovasi dalaman dan memperluas pasaran untuk penggunaan inovasi yang lebih luas” (Chesbrough, 2006). Inovasi terbuka telah menjadi salah satu topik yang sering dibincangkan dalam penyelidikan pengurusan dalam sepuluh tahun yang lalu (West & Gallagher, 2006). Oleh itu, keupayaan ahli akademik untuk memindahkan pengetahuan secara berkesan kepada industri adalah kunci kepada universiti bagi mencapai misi keusahawanan (Miller et al., 2018). Kepentingan pemindahan pengetahuan dari universiti sebagai sumber idea dan ciptaan baru telah meletakkan universiti sebagai pelopor utama dalam sistem inovasi serantau (Schmitz et al., 2017). Namun, menurut Razak dan Murray (2017), kurangnya amalan inovasi yang dimainkan oleh individu dan organisasi yang terlibat dalam proses pengkomersialan mungkin merupakan salah satu punca kadar pengkomersialan rendah.

Penghasilan produk penyelidikan yang inovatif sangat penting untuk penyelidik akademik. Industri tidak mengharapkan sesuatu yang berjaya dilalui oleh para akademik dalam pameran teknikal dan ilmiah, tetapi mereka mengharapkan penyelidikan itu layak diterjemahkan ke dalam produk pasaran (Ismail & Sidek, 2019). Walau bagaimanapun, adalah tugas yang mencabar bagi akademik untuk menghasilkan produk penyelidikan yang mempunyai nilai komersial dan nilai pasaran yang tinggi. Oleh itu, adalah mustahak bagi penyelidik akademik untuk tidak hanya membuat dan mencipta produk canggih yang disempurnakan dengan ciri unik tetapi juga mempunyai nilai komersial. Teori Pandangan berasas sumber (RBV) menjelaskan bahawa jika sesebuah organisasi mempunyai sumber inovasi dalaman dan pengetahuan luaran yang baik, maka, prestasi inovasi terbuka dapat ditingkatkan untuk menyelesaikan sesuatu idea (Hameed et al., 2018). Penemuan kajian Podmetina et al., (2013) menunjukkan bahawa sistem motivasi dalaman terbukti menjadi aset berharga untuk menyokong keterbukaan dalaman dan luaran dalam pelaksanaan inovasi terbuka. Berdasarkan kajian Razak et al., (2014), motif utama inovasi terbuka boleh berbeza antara universiti yang berminat dengan hasil akademik berbanding hasil keuntungan untuk perniagaan. Berdasarkan hubungan tersebut, kajian ini membangunkan hipotesis seperti berikut:

H2: Terdapat hubungan yang signifikan antara sumber modal insan dan amalan inovasi terbuka

### **Amalan Inovasi Terbuka dan Pengkomersialan Penyelidikan**

Inovasi terbuka adalah strategi yang memfokuskan kepada membuka batasan syarikat untuk diterokai dan mengintegrasikan pengetahuan dan sumber yang berbeza untuk mengkomersialkan inovasi yang berpotensi (Bogers, 2011). Razak dan Murray, (2017) mencadangkan bahawa strategi inovasi terbuka dari pelaku inovasi adalah pemangkin untuk penjana idea yang sangat baik dan usaha kolaboratif yang membina kepercayaan di kalangan pelaku inovasi untuk saling bertukar sumber semasa percubaan pengkomersialan. Dalam konteks universiti secara amnya, proses inovasi dimulakan dengan penjana idea oleh ahli

akademik yang membawa kepada penglibatan rakan niaga pada tahap pelaksanaan (Ismail et al., 2012) atau semasa peringkat pengeluaran dan pemasaran (Azmi & Alavi, 2013). Oleh itu, hipotesis berikut dibangunkan untuk melihat hubungan amalan inovasi terbuka dan pengkomersialan penyelidikan:

H3: Terdapat hubungan yang signifikan antara amalan inovasi terbuka dan pengkomersialan penyelidikan

### **Kesan Amalan Inovasi Terbuka sebagai Pengantara Hubungan Sumber Modal Insan dan Pengkomersialan Penyelidikan**

Berdasarkan kajian lepas yang mengkaji kesan inovasi terbuka sebagai pengantara, kajian Freixanet et al (2021) telah mengkaji hubungan antara orientasi keusahawanan antarabangsa dan prestasi inovasi dengan mempertimbangkan kesan inovasi terbuka dan penggunaan media sosial sebagai pengantara. Hasil kajian beliau menunjukkan bahawa inovasi terbuka berperanan sebagai pengantara dalam hubungan antara orientasi keusahawanan antarabangsa dan prestasi inovasi bagi perusahaan kecil dan sederhana di Spanyol. Selain itu, kajian Naseer et al., (2021) telah mempertimbangkan mekanisme tunggal inovasi terbuka sebagai pengantara dalam motivasi dan hubungan prestasi firma dan mencadangkan kajian akan datang harus mengkaji pemboleh ubah pengantara lain seperti inovasi terbuka.

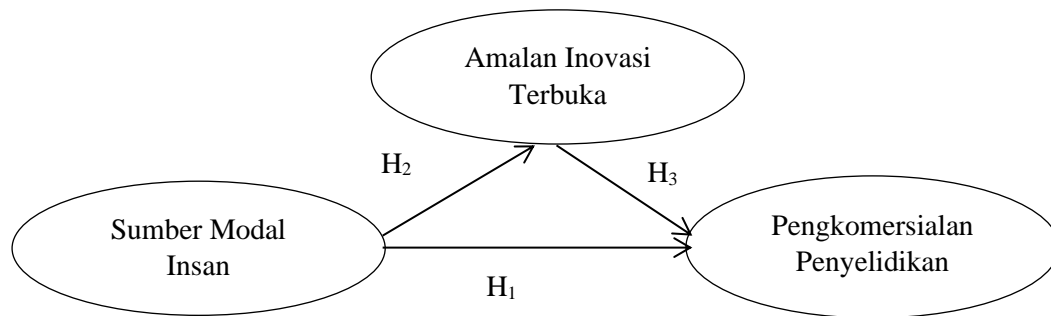
Berdasarkan kajian Sidek et al. (2014), kebanyakan penyelidik menunjukkan bahawa aktiviti pengkomersialan dan pembentukan syarikat adalah didorong oleh harapan untuk melihat penemuan mereka dikomersialkan dan memberi manfaat kepada masyarakat dan bukannya ganjaran wang semata-mata. Penemuan Podmetina et al., (2013) menunjukkan bahawa perihalan peribadi sangat penting dalam menyokong strategi inovasi terbuka. Motivasi juga boleh dikaitkan dengan motif atau keperluan yang menentukan seseorang bertindak untuk tingkah laku dan prestasi tertentu. Dalam konteks universiti, kebebasan untuk berinovasi bersama dengan pengiktirafan rakan sebaya boleh menjadi motivator yang lebih kuat daripada wang atau ganjaran nyata yang lain. Selain itu, pengiktirafan dapat menghasilkan motivasi yang lebih tinggi untuk tujuan yang lebih mencabar seperti kejayaan pengkomersialan (Shamir, 1991).

Selain itu, sistem motivasi dalaman terbukti menjadi aset berharga untuk menyokong keterbukaan dalaman dan luaran dalam pelaksanaan inovasi terbuka. Tambahan pula, kajian Davoudi et al., (2018) telah membuktikan bahawa inovasi terbuka berperanan sebagai pengantara dalam hubungan hak harta intelek dan prestasi organisasi secara signifikan. Walau bagaimanapun, terdapat sedikit kajian yang difokuskan pada amalan inovasi terbuka sebagai peranan pengantara dan seperti yang disarankan oleh Razak et al. (2014) supaya menerapkan amalan inovasi terbuka sebagai aspek terbaik yang dapat membantu ahli akademik untuk meningkatkan pengkomersialan penyelidikan. Hal ini telah membawa kepada pembentukan hipotesis kajian seperti berikut:

H4: Amalan inovasi terbuka mempunyai kesan pengantara terhadap hubungan antara sumber modal insan dengan pengkomersialan penyelidikan

## KERANGKA KONSEP KAJIAN

Kajian ini menggunakan kerangka konsep kajian seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1: Kerangka Konsep Kajian

## METODOLOGI KAJIAN

### Reka bentuk Kajian

Kajian ini mengkaji hubungan antara pemboleh ubah kajian seperti yang diterangkan dalam kerangka konsep kajian (Rajah 1) yang dikategorikan sebagai kajian korelasi. Kajian korelasi ialah prosedur dalam penyelidikan kuantitatif di mana ia digunakan untuk mengukur tahap perkaitan atau hubungan antara dua atau lebih pemboleh ubah. Kaedah tinjauan secara keratan rentas digunakan di dalam kajian ini di mana data dikumpul sekali sahaja dan semua pemboleh ubah diukur pada masa yang sama untuk menjawab persoalan kajian (Sekaran, 2010). Instrumen pengumpulan data dalam kajian ini adalah soal selidik.

### Populasi dan Teknik Persampelan

Populasi bagi kajian ini melibatkan semua pensyarah bagi 20 buah Universiti Awam di Malaysia yang berdaftar dalam Laman Sesawang MyGrant di mana laman sesawang ini merupakan laman terbuka dan dapat dicapai. Jumlah populasi pensyarah bagi 20 buah Universiti Awam di Malaysia yang berjawatan Pensyarah, Pensyarah Kanan, Profesor Madya dan juga Profesor dari pelbagai bidang penyelidikan adalah seramai 28,527 orang (Laman Sesawang MyGrant, 2021). Mereka dipilih sebagai populasi kajian kerana mereka dianggap sesuai untuk kajian ini atas beberapa sebab antaranya pensyarah universiti perlu menjalankan penyelidikan yang merupakan tugas wajib bagi seorang pensyarah. Pada masa yang sama, ada dalam kalangan mereka yang terlibat dengan pengkomersialan hasil penyelidikan.

Dalam kajian ini, kaedah persampelan rawak mudah telah digunakan. Persampelan rawak mudah digunakan kerana sampel yang dipilih dapat digeneralisasikan kepada populasi kajian ini (Creswell, 2014). Kajian ini mempertimbangkan pilihan analisis kuasa untuk menentukan saiz sampel seperti yang dicadangkan oleh Hair et al. (2018); Hair et al. (2017); Kline (2016); Ringle et al. (2018) dan Uttley (2019). Analisis kuasa menentukan saiz sampel minimum yang mengambil kira bahagian model dengan bilangan peramal terbesar (Hair et al., 2014). Ia



memerlukan maklumat yang berkaitan dengan kuasa, saiz kesan dan tahap keertian untuk mengira saiz sampel minimum yang diperlukan (Hair et al., 2018). Berdasarkan kepada kerangka kajian, terdapat dua peramal dalam kajian ini. Bilangan peramal merujuk kepada anak panah maksimum yang menunjuk kepada pemboleh ubah bersandar dalam model. Setelah menggunakan aplikasi G\*Power dengan saiz kesan  $f^2$  pada 0.15 (kesan sederhana), aras keertian 0.05, dan tahap kuasa pada 0.80 (Hair et al., 2017) dengan 2 peramal, kajian ini memerlukan sampel minimum sekurang-kurangnya 68. Namun, kajian ini menggunakan 155 sampel dan dianggap sudah mencukupi.

### **Pengukuran Konstruk Kajian**

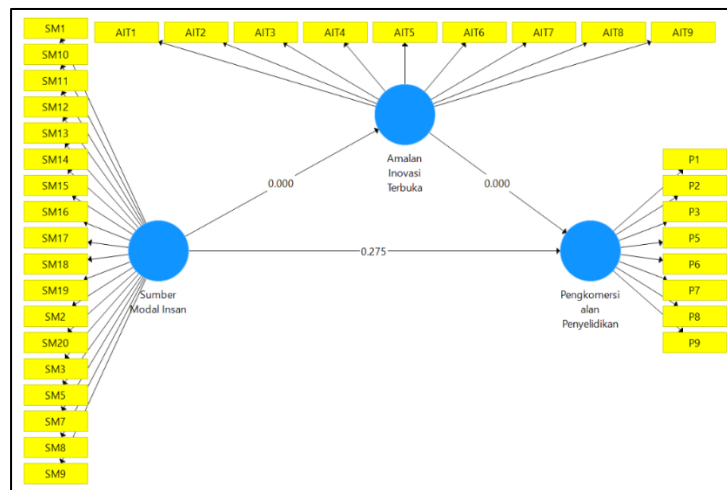
Pengukuran konstruk yang digunakan dalam kajian ini disesuaikan dari pelbagai sumber kajian lepas. Konstruk pengkomersialan penyelidikan adalah diukur berdasarkan kajian Razak dan Murray (2017) dan kajian Suhaimi et al. (2020) yang mengandungi 8 item dan menggunakan skala likert frekuensi lima mata iaitu 1=Tidak pernah; 2=Jarang sekali; 3=Kadang-kadang; 4=Selalu dan 5=Sangat kerap. Sebanyak 20 item digunakan untuk mengukur konstruk sumber modal insan yang disesuaikan dari pengukuran yang digunakan oleh Foncubierta-Rodríguez et al. (2020) manakala bagi konstruk Amalan inovasi terbuka diukur berdasarkan pengukuran yang digunakan oleh (Chesbrough & Brunswicker, 2014; Freixanet et al., 2021; Razak & Murray, 2017) iaitu sebanyak 9 item. Skala pengukuran bagi sumber modal insan dan amalan inovasi terbuka adalah menggunakan skala selang bermula dengan 1=sangat tidak setuju hingga 5=sangat setuju.

### **Kaedah Analisis Data**

Data dikumpulkan dari responden menggunakan instrumen yang telah dipilih. Data tersebut kemudian dibersihkan dan disusun. Analisis pemodelan persamaan berstruktur menggunakan Perisian SmartPLS 3 telah digunakan. Hasil kajian ditafsirkan dan dianalisis untuk menjawab hipotesis kajian.

### **DAPATAN KAJIAN**

Bagi menguji hipotesis kajian, pengkaji menggunakan model struktural yang mengandungi 20 soalan yang mewakili sumber modal insan, 9 soalan yang mewakili amalan inovasi terbuka dan 8 soalan bagi pengkomersialan penyelidikan. Rajah 2 dan Jadual 1 menunjukkan keputusan analisis model PLS-SEM. Keputusan menunjukkan tiga daripada empat hipotesis telah diterima dan satu hipotesis ditolak melalui analisis bootstrapping model struktural.



Rajah 2: Bootstrapping Model Struktural (Kesan Langsung)

Jadual 1: Keputusan Ujian Hipotesis

Bil.	Hipotesis	OS	SM	SD	Nilai-t	Sig.	Keputusan
H1	Sumber Modal Insan → Pengkomersialan Penyelidikan	0.035	0.040	0.059	0.594	0.275	Ditolak
H2	Sumber Modal Insan → Amalan Inovasi Terbuka	0.383	0.403	0.059	6.458	0.000	Diterima
H3	Amalan Inovasi Terbuka → Pengkomersialan Penyelidikan	0.724	0.721	0.060	12.078	0.000	Diterima
H4	Sumber Modal Insan → Amalan Inovasi Terbuka → Pengkomersialan Penyelidikan	0.277	0.290	0.048	5.722	0.000	Diterima

Nota: OS- Original Sample; SM- Sample Mean; SD- Standard Deviation

## PERBINCANGAN

### Hubungan Sumber Modal Insan dan Pengkomersialan Penyelidikan

Dalam kajian ini, sumber modal insan adalah pengetahuan, kemahiran dan keupayaan pensyarah dalam menjalankan penyelidikan yang menyokong aktiviti pengkomersialan (Ismail & Sidek, 2019). Kajian berkaitan pengkomersialan penyelidikan yang telah dijalankan di kebanyakan institusi pengajian tinggi seperti di universiti (Razak, 2016; Suhaimi et al., 2020) dan di politeknik (Ibrahim et al., 2018) mendapati sumber modal insan memainkan peranan yang sangat penting dan memberikan kesan yang positif terhadap pengkomersialan penyelidikan. Seorang ahli akademik di universiti harus meningkatkan pengetahuan mereka mengenai pengkomersialan penyelidikan dan terus memotivasikan diri mereka untuk lebih berjaya dalam kerjaya mereka dan mencari jalan untuk memperluas penggunaan hasil penyelidikan mereka.

Berdasarkan dapatan analisis, kajian mendapati wujud hubungan positif yang tidak signifikan antara sumber modal insan dengan pengkomersialan penyelidikan ( $\beta=0.035$ ,  $p>0.05$ ) dan hipotesis 1 ditolak. Maka dapatan kajian ini didapati tidak konsisten dengan dapatan kajian terdahulu. Keadaan yang berbeza ini mungkin disebabkan oleh sikap penyelidik yang kurang berminat untuk mengkomersialkan hasil penyelidikan mereka (Biranvand et al., 2019), serta efikasi sendiri penyelidik yang kurang terhadap pengkomersialan akademik seperti yang dikaji oleh Miranda et al. (2017). Modal insan merupakan pemacu utama kepada pertumbuhan ekonomi negara. Walaupun dapatan kajian ini mendedahkan bahawa modal insan tidak mempunyai hubungan langsung dengan pengkomersialan penyelidikan, namun, faktor yang paling penting untuk mengkomersialkan hasil penyelidikan adalah dari individu itu sendiri (D'Este & Patel, 2007). Dalam kajian yang dilakukan oleh Namdarian & Naimi-Sadigh, (2018) menunjukkan kekurangan pengetahuan, kemahiran dan ketidakbiasaan dengan prosedur pengkomersialan akan menyukarkan penyelidik untuk mengkomersialkan penemuan penyelidikan mereka.

Jika dilihat dari sudut lain, sikap dan motivasi penyelidik juga dapat mempengaruhi pengkomersialan hasil penyelidikan. Beberapa penyelidik mungkin lebih fokus pada aspek akademik dan ilmiah dari penyelidikan mereka daripada aspek komersial. Mereka mungkin memiliki minat yang lebih besar dalam menghasilkan penemuan ilmiah daripada mengkomersialkan hasil penyelidikan. Selain itu, efikasi sendiri penyelidik yang kurang terhadap pengkomersialan akademik juga dapat mempengaruhi kemahuan dan kemampuan mereka untuk mengkomersialkan hasil penyelidikan.

### **Hubungan Faktor Sumber Modal Insan dan Amalan Inovasi Terbuka**

Persoalan kajian kedua adalah berkaitan dengan hubungan antara faktor sumber modal insan dan amalan inovasi terbuka. Persoalan kajian ini membawa kepada hipotesis bahawa sumber modal insan mempunyai hubungan yang signifikan dengan amalan inovasi terbuka. Dalam kajian ini, sumber modal insan merujuk modal intelektual yang merangkumi pelbagai pengetahuan, kemahiran, pengalaman dan sikap yang dimiliki oleh individu dalam organisasi (Ployhart dan Moliterno, 2011). Seperti yang dijangkakan, kajian ini mendapati sumber modal insan mempunyai kesan positif dan signifikan ke atas amalan inovasi terbuka ( $\beta=0.383$ ,  $p<0.05$ ), sekali gus menyokong hipotesis 2.

Dapatan kajian ini selari dengan kajian Hameed et al., (2018) yang menjelaskan bahawa untuk menyelesaikan sesuatu idea, pengetahuan luaran yang baik dapat meningkatkan prestasi inovasi terbuka. Inovasi telah muncul sebagai alat kompetitif terbesar. Organisasi telah mula menyedari kepentingannya dan mengambil kira pengetahuan luaran. Akibatnya, pengurusan pengetahuan yang sangat khusus tentang pasaran, pengguna dan teknologi telah muncul sebagai kunci kepada inovasi. Peranan pengetahuan luar sebagai sumber inovasi didokumentasikan dengan baik (Chesbrough, 2003; Chesbrough, 2017; Appleyard et al., 2017) untuk membuka proses inovasi mereka kepada sumber luaran yang pelbagai (Gava et al. al., 2017). Tambahan pula, dapatan kajian ini menunjukkan responden bersetuju bahawa mereka dapat mendedahkan dan menyampaikan hasil kajian mereka dalam pelbagai cara serta

mengaitkan fakta dengan hasil yang diperolehi. Ini membuktikan bahawa modal insan mempengaruhi amalan inovasi terbuka dalam kalangan pensyarah universiti awam.

### **Hubungan Amalan Inovasi Terbuka dan Pengkomersialan Penyelidikan**

Persoalan kajian ketiga adalah berkaitan dengan hubungan antara amalan inovasi terbuka dengan pengkomersialan penyelidikan. Persoalan kajian ini membawa kepada hipotesis bahawa amalan inovasi terbuka mempunyai hubungan yang positif dan signifikan dengan pengkomersialan penyelidikan. Keputusan model laluan PLS menunjukkan bahawa amalan inovasi terbuka adalah signifikan ( $\beta=0.724$ ,  $p<0.05$ ) dengan pengkomersialan penyelidikan sekali gus menyokong hipotesis 3. Inovasi terbuka ialah satu proses yang membolehkan pengetahuan dan sumber inovasi mengalir secara bebas sama ada secara dalaman atau luaran, dan ia telah menjadi pendekatan yang dominan untuk menghidupkan semula proses inovasi (Garriga et al., 2013; Chesbrough, 2003; Liao et al., 2020).

Kajian terdahulu oleh (Wu et al., 2016; Manzini et al., 2017; Camerani et al., 2016) telah mengiktiraf kepentingan inovasi terbuka. Inovasi terbuka juga merupakan konsep baharu dalam pengurusan inovasi dan mempunyai kesan kritikal terhadap prestasi organisasi. Dengan melaksanakan inovasi terbuka, inovasi dan idea dalam organisasi dapat ditingkatkan serta dapat menyokong persekitaran inovasi (Cheng dan Huizingh, 2014). Dalam konteks inovasi terbuka yang dicadangkan oleh Chesbrough (2003), kerjasama antara syarikat, individu dan agensi awam digalakkan dalam penciptaan produk dan perkhidmatan baharu. Konsep ini tidak lagi menganggap inovasi sebagai tindakan individu, tetapi menganggap bahawa ia bergantung kepada pertukaran aliran pengetahuan antara pelbagai sumber luar untuk meningkatkan nilai inovasi.

Dapatan kajian ini menguatkan lagi dapatan kajian Ismail et al. (2012) dan Azmi & Alavi (2013) yang menyatakan bahawa, dalam konteks universiti, proses inovasi dimulakan dengan penjana idea oleh ahli akademik yang membawa kepada penglibatan rakan niaga pada tahap pelaksanaan atau semasa peringkat pengeluaran dan pemasaran atau pengkomersialan. Ini menunjukkan bahawa amalan inovasi terbuka membolehkan kolaborasi dan pertukaran idea antara berbagai pihak berkepentingan, termasuk universiti, industri, dan masyarakat. Kolaborasi ini dapat memperluas jaringan kolaborasi dan akses kepada sumber daya yang diperlukan untuk mengkomersialkan hasil penyelidikan. Melalui kolaborasi ini, pengetahuan dan keahlian yang berbeza dapat digabungkan untuk mencipta solusi inovatif yang lebih baik.

### **Kesan Amalan Inovasi Terbuka Sebagai Pengantara Antara Sumber Modal Insan Dengan Pengkomersialan Penyelidikan**

Persoalan kajian seterusnya adalah berkaitan dengan kesan amalan inovasi terbuka sebagai pengantara antara sumber modal insan dengan pengkomersialan penyelidikan. Persoalan kajian ini membawa kepada hipotesis bahawa amalan sumber manusia berperanan sebagai perantara antara sumber modal insan dengan pengkomersialan penyelidikan.

Berdasarkan dapatan kajian, hubungan tidak langsung antara sumber modal insan dan pengkomersialan penyelidikan adalah signifikan dengan hubungan positif dimana amalan inovasi terbuka menjadi pengantara hubungan antara sumber modal insan dan pengkomersialan

penyelidikan ( $\beta=0.277$ ,  $p<0.05$ ). Oleh itu, hipotesis empat disokong. Ini menunjukkan bahawa amalan inovasi terbuka adalah strategi yang diperlukan untuk meningkatkan pengkomersialan penyelidikan. Selaras dengan kajian oleh Pundziene et al., (2022), amalan inovasi terbuka telah diketengahkan sebagai pengantara antara keupayaan dinamik dan prestasi firma. Sementara itu, kajian oleh Chabbouh dan Boujelbene (2020) telah menyiasat kesan modal insan terhadap inovasi terbuka serta akibatnya kepada prestasi firma dalam konteks Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS). Kajian mereka mendapati bahawa modal insan dari segi kemahiran pengurusan dan rangkaian sosial mempunyai pengaruh positif tidak langsung terhadap prestasi perusahaan melalui inovasi terbuka yang berperanan sebagai pengantara.

Penemuan mereka selari dengan hasil kajian ini iaitu amalan inovasi terbuka berperanan sebagai pengantara terhadap hubungan antara sumber modal insan dan pengkomersialan penyelidikan dalam perspektif Malaysia. Situasi ini menggambarkan bahawa responden kajian ini mempunyai pengetahuan tentang pentingnya amalan inovasi terbuka digabungkan dengan sumber modal insan untuk membangunkan dan mengkomersialkan sesuatu inovasi atau hasil penyelidikan. Amalan inovasi terbuka merupakan satu indikator yang sangat penting dalam mempengaruhi pengkomersialan hasil penyelidikan (Almeida, 2021). Selain itu, amalan inovasi terbuka juga dapat mempercepat proses pengembangan dan pengkomersialan penyelidikan inovasi. Dengan melibatkan pihak luar, seperti industri atau pelabur, amalan inovasi terbuka dapat membantu dalam mendapatkan sumber daya dan sokongan yang diperlukan untuk mengembangkan dan mengkomersialkan hasil penyelidikan dengan lebih efisien.

## **KESIMPULAN**

Dalam kajian ini, hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara sumber modal insan, amalan inovasi terbuka, dan pengkomersialan penyelidikan di universiti awam Malaysia. Dalam pengujian hipotesis, H2 dan H3 diterima, yang menunjukkan bahawa amalan inovasi terbuka memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap pengkomersialan penyelidikan. Selain itu, H4 juga diterima, yang menunjukkan bahawa amalan inovasi terbuka mempunyai kesan pengantara terhadap hubungan antara sumber modal insan dengan pengkomersialan penyelidikan.

Dapatan ini menunjukkan pentingnya sumber modal insan yang berkualiti dan amalan inovasi terbuka dalam meningkatkan kemampuan universiti awam Malaysia untuk mengkomersialkan hasil penyelidikan. Sumber modal insan yang mempunyai pengetahuan, kemahiran, dan kemampuan sebagai seorang penyelidik, memberikan dasar yang kuat untuk menghasilkan penemuan dan inovasi yang dapat dikomersialkan. Sementara itu, amalan inovasi terbuka membolehkan kolaborasi dan pertukaran idea antara berbagai pihak berkepentingan, yang dapat memperluas jaringan kolaborasi dan akses kepada sumber daya yang diperlukan untuk mengkomersialkan hasil penyelidikan.

Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa sumber modal insan dan amalan inovasi terbuka memiliki peranan penting dalam pengkomersialan penyelidikan di universiti awam

Malaysia. Dengan memahami dan memperkuat faktor-faktor ini, universiti dapat meningkatkan keterlibatan mereka dalam menghasilkan penyelidikan berinovasi yang dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang lebih besar.

## PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Universiti Malaysia Kelantan (UMK) dan Kolej Universiti Islam Antarabangsa Sultan Ismail Petra (KIAS) dalam membantu dari segi pembiayaan dan motivasi bagi menyiapkan penulisan kertas kajian ini.

## RUJUKAN

- Almeida, F. (2021). Open-Innovation Practices: Diversity in Portuguese SMEs. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 169.
- Appleyard, M.M., He, F., Henkel, J. and Olk, P.M. (2017). Knowledge flows at the interface: unmonetized revealing in outbound open innovation, in *Academy of Management Proceedings*, Academy of Management Briarcliff Manor, New York, NY, 13072.
- Azmi, I. M., & Alavi, R. (2013). Patents and the practice of open science among government research institutes in Malaysia: The case of Malaysian Rubber Board. *World Patent Information*, 35(3), 235–242.
- Bazeley, P. (2010). Conceptualising research performance, *Studies in Higher Education*, 35(8), 889-903.
- Biranvand, A., Seif, M. H., Safa, S., & Mazlounian, S. (2019). An investigation into the effective factors on the intention to commercialization of knowledge in a university: A case study. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 2216.
- Bogers, M. (2011). The open innovation paradox: Knowledge sharing and protection in R&D collaborations. *European Journal of Innovation Management*, 14(1), 93–117.
- Bozeman, B., Dietz, J. and Gaughan, M. (2001). Scientific and technical human capital: an alternative model for research evaluation, *International Journal of Technology Management*, 22(8), 716-740.
- Bozeman, B., Fay, D. and Slade, C.P. (2013). Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art, *The Journal of Technology Transfer*, 38(1), 1-67.
- Camerani, R., Denicolai, S., Masucci, M. and Valentini, G. (2016). Inbound Open Innovation, Outbound Open Innovation, and Their Joint Effect on Firm Performance, in *Academy of Management Proceedings*, Academy of Management, 17790.
- Carmeli, A., & Schaubroeck, J. (2005). How leveraging human resource capital with its competitive distinctiveness enhances the performance of commercial and public organizations. *Human Resource Management*, 44, 391-412.
- Cavaller, V. (2011). Portfolios for entrepreneurship and self-evaluation of higher education institutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 12, 19–23.
- Chabbouh, H., & Boujelbene, Y. (2020). Open innovation in SMEs: The mediating role between human capital and firm performance. *Journal of High Technology Management Research*, 31(2), 100391.
- Cheng, C.C.J. and Huijizingh, E.K.R.E. (2014). When is open innovation beneficial? The role of strategic orientation, *Journal of Product Innovation Management*, 31(6), 1235-1253.

- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Cambridge, MA : Harvard Business School Press
- Chesbrough, H. (2006). Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation. *Oxford University Press*, 75–80.
- Chesbrough, H., (2017). The future of open innovation. *Res. Technol. Manag.* 60, 35-38.
- Coleman, J. S. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology*, 94, S95–S120.
- Cunningham, J.A., O'Reilly, P., Dolan, B., O'Kane, C. and Mangematin, V. (2016), "Publicly funded principal investigators allocation of time for public sector entrepreneurship activities", *Economia e Politica Industriale*, 43(4), 383-408
- D'Este, P., & Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295–1313.
- Dabic, M., González-Loureiro, M., & Daim, T. U. (2015). Unraveling the attitudes on entrepreneurial universities: The case of Croatian and Spanish universities. *Technology in Society*, 42, 167–178.
- Davoudi, S. M. M., Fartash, K., Zakirova, V. G., Belyalova, A. M., Kurbanov, R. A., Boiarchuk, A. V., & Sizova, Z. M. (2018). Testing the mediating role of open innovation on the relationship between intellectual property rights and organizational performance: A case of science and technology park. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1359–1369.
- De Frutos-Belizon, J., Martín-Alcazar, F. and Sanchez-Gardey, G. (2019), "Conceptualizing academic intellectual capital: definition and proposal of a measurement scale", *Journal of Intellectual Capital*, 20(3), 306-334.
- Foncubierta-Rodríguez, M. J., Martín-Alcázar, F., & Perea-Vicente, J. L. (2020). Measuring the human capital of scientists in the principal investigator role. *Journal of Management Development*, 39(5), 777–790.
- Freixanet, J., Braojos, J., Rialp-Criado, A., & Rialp-Criado, J. (2021). Does international entrepreneurial orientation foster innovation performance? The mediating role of social media and open innovation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 22(1), 33–44.
- Garriga, H., Von Krogh, G. and Spaeth, S. (2013). How constraints and knowledge impact open innovation, *Strategic Management Journal*, 34(9), 1134-1144.
- Gava, O., Favilli, E., Bartolini, F., & Brunori, G. (2017). Knowledge networks and their role in shaping the relations within the Agricultural Knowledge and Innovation System in the agroenergy sector. The case of biogas in Tuscany (Italy). *Journal of Rural Studies*, 56, 100–113.
- Habidin, N. F., Tuan Chik, T. W., Muhammad, U. A., & Yong Yee, S. O. (2021). Model Pengkomersialan Harta Intelek dan Penyelidikan Akademia Berdasarkan Strategi Lean dan Keusahawanan. In *Cabaran Semasa dan Inovasi dalam Sistem Pembelajaran dan Pendidikan: Vol. eISBN 978-* (Issue April 2022, pp. 1–5). Kaizentrenovation Sdn Bhd, Tanjung Malim.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles: USA: SAGE.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Sage publications.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). United Kingdom: Cengage Learning.
- Hameed, W. U., Basheer, M. F., Iqbal, J., Anwar, A., & Ahmad, H. K. (2018). Determinants of Firm's open innovation performance and the role of R & D department: an empirical evidence from Malaysian SME's. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 8(29), 1–20.
- Harris, R., McAdam, R., McCausl, I., & Reid, R. (2013). Knowledge management as a source of innovation and competitive advantage for SMEs in peripheral regions. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 14(1), 49–61.
- Heng, L. H., Rasli, A. M., & Senin, A. A. (2011). Enhancing Academic Researchers' Perceptions Toward University Commercialization. *International Journal of Economics and Research*, 2(5), 33–48.
- Hitt, M. A., Bierman, L., Shimizu, K., And Kochhar, R. (2001). 'Direct and Moderating Effects of Human Capital on Strategy and Performance in Professional Service Firms: A Resource- Based Perspective', *Academy of Management Journal*, 44(1): 13–28.
- Ibrahim, N., Rosli, N., & Latiff, H. A. (2018). Factor s Influencing Commercialization of Student's Innovation Project Among Polytechnic Students. *8th National Conference in Education - Technical & Vocational Education and Training (CiE-TVET)*, 61–68.
- Ismail, K., Aslan, A. S., Soong, W. M., Wong, S. C., & Ajagbe, A. M. (2012). Decision making process in the commercialization of University patent in Malaysia. *African Journal of Business Management*, 6(2), 681–689.
- Ismail, N., Nor, M. J. M., & Sidek, S. (2015). A Framework for a Successful Research Products Commercialisation: A Case of Malaysian Academic Researchers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 283–292.
- Ismail, N., & Sidek, S. (2019). Determinant Factors for Commercialising Research Products in Malaysian Public Universities. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(6), 780–787.
- Johannessen, J. A., Olsen, B., & Lumpkin, G. T. (2001). Innovation as newness: What is new, how new, and new to whom? *European Journal of Innovation Management*, 4(1), 20–31.
- Kementerian Kewangan Malaysia. (2018). *Belanjawan 2019*.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: The Guilford Press.
- Laman Sesawang MyGrant. (2021). Retrieved from <http://mygrants.gov.my/main.php>
- Latif, N. S. A., Abdullah, A., & Jan, N. M. (2016). A Pilot Study of Entrepreneurial Orientation towards Commercialization of University Research Products. *Procedia Economics and Finance*, 37(16), 93–99.
- Liao, S., Fu, L., & Liu, Z. (2020). Investigating open innovation strategies and firm performance: the moderating role of technological capability and market information management capability. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 35(1), 23–39.
- Lindberg, O. and Rantatalo, O. (2015), "Competence in professional practice: S practice theory analysis of police and doctors", *Human Relations*, 68(4), 561-582.
- Manzini, R., Lazzarotti, V. and Pellegrini, L. (2017). How to remain as closed as possible in the open innovation era: the case of Lindt & Sprüngli, *Long Range Planning*, 50(2), 260-281.
- Marie, J. (2008). Postgraduate science research skills: the role of creativity, tacit knowledge,



- thought styles and language. *London Review of Education*, 6(2), 149-158.
- McKeown M (2014), The innovation book: how to manage ideas and execution for outstanding results. Harlow: Pearson Education.
- McNie, E.C., Parris, A. and Sarewitz, D. (2016). Improving the public value of science: a typology to inform discussion, design and implementation of research, *Research Policy*, 45(4), 884-895.
- Miller, K., Alexander, A., Cunningham, J. A., & Albats, E. (2018). Entrepreneurial academics and academic entrepreneurs: A systematic literature review. *International Journal of Technology Management*, 77(1-3), 9-37.
- Miranda, F. J., Chamorro-Mera, A., & Rubio, S. (2017). Academic entrepreneurship in Spanish universities: An analysis of the determinants of entrepreneurial intention. *European Research on Management and Business Economics*, 23(2), 113-122.
- Namdarian, L., & Naimi-Sadigh, A. (2018). Barriers to Commercialization of Research Findings in Humanities in Iran. *Iranian Journal of Management Studies*, 11(3), 487-518.
- Naseer, S., Khawaja, K. F., Qazi, S., Syed, F., & Shamim, F. (2021). How and when information proactiveness leads to operational firm performance in the banking sector of Pakistan? The roles of open innovation, creative cognitive style, and climate for innovation. *International Journal of Information Management*, 56(102260), 1-12.
- Ployhart, R., & Moliterno, T. (2011). Emergence of the human capital resource: A multilevel model. *Academy of Management Review*, 36(1), 127-150.
- Podmetina, D., Volchek, D., Dąbrowska, J., & Fiegenbaum, I. (2013). Human resource practices and open innovation. *International Journal of Innovation Management*, 17(6), 1-22.
- Portal Rasmi MASTIC. (2022). Retrieved from <https://www.mosti.gov.my/pusat-maklumat-sains-dan-teknologi-malaysia-mastic/>
- Pundziene, A., Nikou, S., & Bouwman, H. (2022). The nexus between dynamic capabilities and competitive firm performance: the mediating role of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 152-177.
- Razak, A. A. (2016). Advancing Social Relationship in Innovation Networks and Their Commercialisation Success in Malaysian Public Universities. *University of Southern Queensland*.
- Razak, A. A., & Murray, P. A. (2017). Innovation strategies for successful commercialisation in public universities. *International Journal of Innovation Science*, 9(3), 296-314.
- Razak, A. A., Murray, P. A., & Roberts, D. (2014). Open Innovation in Universities: The Relationship Between Innovation and Commercialisation. *Knowledge and Process Management*, 21(4), 260-269.
- Ringle, C. M., Sarstedt, M., Mitchell, R., & Gudergan, S. P. (2018). Partial least squares structural equation modeling in HRM research, *The International Journal of Human Resource Management*, 31(12), 1617-1643.
- Sandstrom, C., Wennberg, K., Wallin, M.W. and Zherlygina, Y. (2018). Public policy for academic entrepreneurship initiatives: a review and critical discussion, *The Journal of Technology Transfer*, 43(5), 1232-1256.
- Sarif, S. A., Mahmod, N. L., & Kamaruddin, N. A. (2017). Kecenderungan menjalankan penyelidikan di kalangan pensyarah kolej komuniti Selandar, Melaka. *E-Proceeding National Innovation and Invention Competition Through Exhibition (ICompEx'17)* (21-

- 23 Mac 2017), 1–14.
- Schmitz, A., Urbano, D., Dandolini, G. A., de Souza, J. A., & Guerrero, M. (2017). Innovation and entrepreneurship in the academic setting: a systematic literature review. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(2), 369–395.
- Schumpeter, J.A., 1934. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Sekaran, U. (2010). *Research methods for business* (5th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Shalley, C. E., Zhou, J., & Oldham, G. R. (2004). The effects of personal and contextual characteristics on creativity: Where should we go from here? *Journal of Management*, 30(6), 933–958.
- Shamir, B. (1991). Meaning, Self and Motivation in Organizations. *Organization Studies*, 12(3), 405–424.
- Sidek, S., Ismail, N., & Mohd Nor, M. J. (2014). Determinants for a Successful Commercialisation of Technology Innovation from Malaysian Universities. *Full Paper Proceeding ITMAR-2014*, 1, 262–271. [www.globalilluminators.org](http://www.globalilluminators.org)
- Suhaimi, N. S., Abdul Halim, M. A. S., & Hashim, H. A. (2020). Commercialization of academic research: assessing the perception of academicians at a public university in Malaysia. *Journal of Applied Research in Higher Education*.
- Tanha, D., Salamzadeh, A., Allahian, Z., & Salamzadeh, Y. (2011). Commercialization of University Research and Innovations in Iran: Obstacles and Solutions. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 7, 1–20.
- Tehseen, S., & Ramayah, T. (2015). Entrepreneurial competencies and smes business success: The contingent role of external integration. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(1), 50–61.
- Unit Perancang Ekonomi. (2015). *Rancangan Malaysia Kesebelas (Eleventh Malaysia Plan) : 2016-2020*. 1–372. <http://rmk11.epu.gov.my/book/eng/Elevent-Malaysia-Plan/RMKe-11-Book.pdf>
- Unit Perancang Ekonomi. (2021). *Rancangan Malaysia Kedua Belas 2021-2025, Malaysia Makmur, Inklusif, Mampan*.
- Uttley, J. (2019), "Power Analysis, Sample Size, and Assessment of Statistical Assumptions—Improving the Evidential Value of Lighting Research", *LEUKOS*, 15(2-3), 143-162.
- West, J., & Gallagher, S. (2006). Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. *R&D Management*, 36(3), 319–331.
- Wright, M. and Phan, P. (2018), "The commercialization of science: from determinants to impact", *Academy of Management Perspectives*, 32(1), 1-3.
- Wu, A.Y.-H., Little, V.J. and Low, B. (2016). Inbound open innovation for pharmaceutical markets: a case study of an anti-diabetic drug in-licensing decision, *Journal of Business & Industrial Marketing*, 31(2), 205-218.