

Upah dan Produktiviti Buruh: Satu Analisis dalam Sektor Pembuatan

Wage and Labour Productivity: An Analysis in Manufacturing Sector

Nailah Hamzah (ijela_meera@yahoo.com)
Noorasiah Sulaiman (rasiahs@ukm.my)
Abu Hassan Shaari Md Noor (ahassan@ukm.my)
Pusat Pengajian Ekonomi
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Teori upah kecekapan mengatakan bahawa produktiviti buruh adalah berkorelasi positif dengan upah yang mereka terima. Sebaliknya, teori konvensional mengusulkan bahawa upah boleh menyebabkan lebihan produktiviti. Teori produktiviti marginal pula menunjukkan bahawa buruh yang dibayar dengan upah yang tinggi adalah buruh yang sangat produktif. Oleh kerana itu, terdapat hipotesis yang mengatakan produktiviti akan mempengaruhi upah dan juga sebaliknya secara positif. Kajian ini menggunakan data siri masa upah dan produktiviti buruh antara tahun 1985 hingga 2008 yang melibatkan 22 sub sektor pembuatan di Malaysia. Kajian ini dilakukan bagi mengkaji secara empirikal hubungan antara upah dan produktiviti buruh dengan menggunakan ujian penyebab Granger versi vektor pembetulan ralat (VECM) dan ujian penyebab Granger versi Toda Yamamoto. Hasil dalam ujian VECM menunjukkan wujud hubungan satu hala antara pembolehubah upah dan produktiviti buruh dalam jangka panjang dan jangka pendek. Manakala hasil dalam ujian penyebab Toda Yamamoto pula menunjukkan wujud hubungan dua hala antara upah dan produktiviti buruh di kebanyakan sektor pembuatan.

Kata kunci: upah, produktiviti, sektor pembuatan, ujian penyebab

ABSTRACT

Efficiency wage theory state that labour productivity is positively correlated with the wages that they receive. On the other hand a conventional theory suggests that wages may lead to a surplus of productivity. Marginal productivity theory shows that a higher paid worker is the most productive workers. Therefore, the hypothesis says that productivity will affect wages positively and vice versa. This study uses time series data of wages and labour productivity from 1985 to 2008 which involves 22 sub sectors of manufacturing in Malaysia. This paper examine the empirical relationship between wages and labour productivity using a vector error correction model (VECM) and Toda Yamamoto's version of the Granger causality test. Based on VECM test, findings show that there is one causal relationship between wages and labour productivity in short run and long run. While the result in Toda Yamamoto causality test shows that there are two ways of causal relationships between wages and labour productivity in most manufacturing sector.

Keywords: wages, productivity, manufacturing sector, causality test

PENGENALAN

Dalam Model Ekonomi Baru (MEB) salah satu matlamat yang ingin dicapai ialah mentransformasikan Malaysia ke arah Ekonomi Berpendapatan Tinggi menjelang tahun 2020 melalui pelaksanaan langkah yang disarankan oleh Majlis Penasihat Ekonomi Negara (MPEN). Inisiatif bagi pembaharuan ini termasuklah membangunkan modal manusia yang berkualiti yang akan mendorong produktiviti dan kecekapan buruh.

Modal manusia merupakan satu faktor penting yang menyumbang kepada pertumbuhan dan pembangunan ekonomi negara khususnya dalam sektor pembuatan. Dua faktor penentu yang sering dilihat dalam menentukan kecekapan modal manusia adalah upah dan produktiviti. Teori upah

kecekapan menegaskan bahawa produktiviti buruh adalah berkorelasi positif dengan upah yang mereka terima. Secara khususnya, upah dan produktiviti mempunyai hubungan yang positif dimana upah yang diterima adalah setara dengan produktiviti yang dihasilkan. Ini memberi insentif kepada firma untuk membayar upah kepada pekerja mereka lebih daripada upah pasaran dalam usaha untuk meningkatkan produktiviti atau kecekapan. Ini akan menguntungkan kedua-dua pihak dimana firma dapat meningkatkan keuntungan melalui peningkatan dalam produktiviti dan bagi buruh pula peningkatan dalam upah akan dapat memberikan kualiti hidup yang lebih baik.

Pemberian upah dalam sesuatu aktiviti pengeluaran pada dasarnya merupakan ganjaran kepada tenaga buruh atas prestasi yang telah disumbangkan dalam aktiviti pengeluaran. Teori produktiviti marginal menunjukkan bahawa buruh yang dibayar dengan upah yang tinggi adalah buruh yang sangat produktif sementara buruh yang dibayar dengan upah yang rendah adalah buruh yang kurang produktif. Pada peringkat ekonomi makro, peningkatan upah benar akan menyebabkan peningkatan dalam kos tenaga buruh dan juga menyebabkan wujud kesan penggantian iaitu daripada buruh kepada modal. Hal ini boleh menyebabkan peningkatan produktiviti marginal dan produktiviti purata buruh. Produktiviti yang tinggi akan meningkatkan upah benar. Oleh kerana itu, terdapat hipotesis yang mengatakan produktiviti akan mempengaruhi upah secara positif.

Upah boleh ditingkatkan selagi ia setara dengan peningkatan dalam produktiviti. Untuk memastikan kos pengeluaran terus berdaya saing, kenaikan upah perlu dikaitkan dengan produktiviti. Kenaikan upah yang selaras dengan peningkatan produktiviti adalah penting bagi meningkatkan daya saing ekonomi dalam tempoh jangka panjang. Kenaikan upah yang mencerminkan peningkatan produktiviti akan memastikan tidak wujud tekanan yang keterlaluan ke atas harga dan pengurangan nilai pendapatan sebenar.

Oleh itu, objektif yang ingin dicapai dalam kajian ini ialah mengkaji secara empirikal pengaruh upah dan produktiviti buruh dalam sektor pembuatan dan membuat analisis tentang hubungan yang wujud antara pembolehubah upah dan produktiviti. Kajian ini penting untuk mengetahui sama ada upah menjadi penyebab kepada produktiviti atau sebaliknya atau hubungan timbal balik antara upah dan produktiviti.

KAJIAN LEPAS

Perkaitan antara upah dan produktiviti diakui oleh penulis ekonomi klasik seperti Keynes. Banyak hasil kajian lepas menunjukkan terdapat hubungan yang positif antara produktiviti buruh dengan upah benar dalam jangka panjang. Upah dan produktiviti adalah berkointergarsi pada dalam bentuk pembezaan pertama atau berciri $I(1)$. Ini menunjukkan terdapat hubungan jangka panjang antara upah dan produktiviti (Ho dan Yap, 2001; Zulkifly Osman dan Mohd Azlan Shah Zaidi, 2002; Melike Bildirici, 2008; Zulkornain Yusop, Law Siong Hook dan Norashidah Mohd Nor, 2005).

Mansor Jusoh dan Chew Yuet Fah (1998) pengamatan yang memperlihatkan kenaikan upah melebihi kenaikan produktiviti buruh buat beberapa tahun tertentu boleh mempengaruhi tanggapan bahawa upah di negara ini telah meningkat pada kadar yang lebih tinggi berbanding produktiviti. Kajian ini mendapati tanggapan tersebut tidak benar. Anggapan kointegrasi hubungan jangka panjang upah dan produktiviti buruh menunjukkan bahawa kedua-dua pembolehubah tersebut bergerak pada kadar yang sama. Kenaikan produktiviti buruh dengan segera diikuti oleh kenaikan yang lebih besar dalam upah semasa yang apabila ditambah kesan tertangguh membawa kepada kenaikan upah jangka pendek pada kadar yang lebih besar.

Seterusnya, kajian mengenai hubungan antara upah benar, produktiviti buruh dan di Malaysia di peringkat makroekonomi dengan menggunakan kaedah ekonometrik siri masa. Kajian ini mendapati terdapat hubungan jangka panjang antara produktiviti buruh dan upah benar. Ujian Johansen's menunjukkan bahawa upah dan produktiviti adalah berkointegrasi. Ini menunjukkan upah dan produktiviti mempunyai hubungan dalam jangka panjang. (Chor Foon Tang, 2010; Soo Khoo Goh dan Koi Nyen Wong, 2009). Suleyman Ozmucur (1998) dalam kajiannya mengenai perbezaan upah dan produktiviti dalam sektor awam dan swasta dalam sub-sektor pembuatan di Turki. Hasil kajian mendapati terdapat hubungan yang erat antara upah dan produktiviti di sektor swasta tetapi tidak terdapat hubungan yang signifikan antara upah benar dan produktiviti buruh di sektor awam.

Saten Kumar, Don J. Webber dan Geoff Perry (2008) membuat satu kajian mengenai analisis hubungan antara upah, inflasi dan produktiviti buruh di Australia. Keputusan ujian penyebab Granger menunjukkan bahawa upah dan produktiviti mempunyai hubungan dalam jangka panjang. Jeremy Wakeford (2003) dalam kajiannya mengenai hubungan antara upah dan produktiviti di Afrika Selatan mendapati bahawa wujud keseimbangan jangka panjang antara upah dan produktiviti. Dalam jangka panjang, kenaikan 1% dalam produktiviti akan dikaitkan dengan 0.58% kenaikan dalam upah.

Hipotesis menyatakan upah berhubungan positif dengan produktiviti kerana upah yang lebih tinggi akan memberi ransangan kepada buruh untuk melipatgandakan usaha dalam kerja mereka dan seterusnya membawa kepada peningkatan produktiviti. Bill Rosenberg (2010) dalam kajiannya mengenai hubungan upah benar dengan produktiviti buruh di New Zealand mendapati peningkatan dalam produktiviti membolehkan buruh menerima kenaikan gaji yang lebih besar. Adalah sangat penting jika keuntungan produktiviti ini diteruskan.

Namun dalam jangka pendek, upah dan produktiviti menunjukkan hubungan yang tidak signifikan. Dalam jangka pendek, hubungan antara perubahan upah benar dan peningkatan produktiviti buruh adalah negatif dan tidak signifikan secara statistik. Ini mungkin disebabkan oleh lat pelarasan dari upah wang yang disebabkan oleh perjanjian tawar-menawar kolektif. Ini menunjukkan upah mempengaruhi secara negatif terhadap tenaga buruh dalam jangka pendek (Ho dan Yap, 2001; Selamah Abdullah Yusof, 2008).

DATA DAN METODOLOGI

Analisis kajian ini menggunakan data siri masa berbentuk tahunan iaitu bermula dari tahun 1985 hingga tahun 2008 iaitu merangkumi 23 cerapan. Kesemua data-data yang digunakan dalam analisis kajian ini diperoleh daripada Jabatan Perangkaan Malaysia yang melibatkan 22 sub sektor pembuatan. Pembolehubah upah (LW) dihitung berdasarkan nisbah jumlah upah tahunan kepada jumlah buruh dalam sektor pembuatan. Pembolehubah produktiviti (LP) pula mewakili nisbah antara nilai ditambah tahunan kepada jumlah buruh dalam sektor yang sama. Produktiviti buruh digunakan untuk mengukur kecekapan serta keberkesanan setiap pekerja dalam menghasilkan nilai ditambah atau output.

Memandangkan data adalah berbentuk siri masa, maka ujian kepegunan mesti dilakukan terlebih dahulu. Ujian kepegunan digunakan dalam kajian ini iaitu ujian kepegunan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Ujian kepegunan dilakukan bagi mengelakkan berlaku masalah regresi palsu. Langkah seterusnya ialah menjalankan ujian kointegrasi. Ujian kointegrasi ini dijalankan untuk menguji wujud atau tidak wujud hubungan dan keseimbangan bersifat jangka panjang antara pembolehubah. Ujian kointegrasi yang digunakan dalam ujian ini ialah ujian kointegrasi Johansen. Ujian terakhir yang dilakukan ialah ujian penyebab Granger. Dua jenis ujian penyebab yang digunakan iaitu ujian penyebab Granger model vektor pembetulan ralat (VECM) dan ujian penyebab Granger versi Toda Yamamoto. Ujian ini adalah untuk menentukan arah penyebab antara kedua-dua pembolehubah iaitu upah dan produktiviti buruh.

Darjah integrasi berkait rapat dengan kepegunan siri masa tersebut. Apabila sesuatu pembolehubah, misalnya Y_t , dibezakan sebanyak d kali sebelum ianya mencapai kepegunan, Y_t dikatakan berintegrasi pada darjah d iaitu $Y_t \sim I(d)$. Ini bermakna, apabila Y_t pegun pada peringkat paras, pembolehubah ini dikatakan berintegrasi pada darjah sifar iaitu $Y_t \sim I(0)$. Seterusnya, apabila Y_t mencapai kepegunan setelah dibezakan sekali sahaja, ia dikatakan berintegrasi pada darjah pertama, iaitu $Y_t \sim I(1)$. Ujian kepegunan untuk setiap pembolehubah dijalankan bagi mengelak daripada mendapat satu regresi yang palsu. Ujian penyebab memerlukan kepegunan data siri masa. Jika tidak, ujian statistik F akan memperlihatkan taburan tidak normal dan keputusan empirik akan mengelirukan. Jika siri masa asal tidak pegun ia mesti ditukarkan kepada pembolehubah yang pegun dengan melakukan pembezaan terhadap pembolehubah sehinggalah menjadi pegun. Pembolehubah yang pegun bermaksud nilai min, varian dan kovarian adalah malar menerusi masa.

Terdapat beberapa jenis ujian untuk menentukan kepegunaan setiap siri masa. Dalam kajian ini kaedah yang akan digunakan ialah ADF yang diperkenalkan oleh Said dan Dickey (1984). Kaedah ADF dijalankan dengan menggunakan persamaan regresi di bawah:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 + Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

di mana, ΔY_t ialah pembezaan pertama pembolehubah Y_t iaitu $\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1})$. Parameter β_1 ialah pintasan, ε_t ialah sebutan ralat, t ialah aliran masa dan i ialah panjang tempoh lat. Ujian ADF memerlukan nilai k yang optimum ditentukan terlebih dahulu. Untuk itu, nilai k yang optimum akan ditentukan dengan menggunakan *Akaike Information Criteria* (AIC) yang dicadangkan oleh Akaike (1977).

Hipotesis nul yang terlibat untuk menguji persamaan (1) ialah $H_0 : \beta_1 = 0$ iaitu menunjukkan Y_t tidak pegun dan hipotesis alternatif ialah $H_1 : \beta_1 < 0$ iaitu menunjukkan Y_t pegun. Hipotesis nul akan ditolak sekiranya β_1 adalah negatif dan signifikan. Penolakan atau penerimaan hipotesis ditentukan

dengan membandingkan nilai statistik dan nilai kritikal. Penolakan H_0 bermaksud Y_t adalah pegun iaitu nilai statistik lebih besar daripada nilai kritikal pada aras keertian tertentu. Sebaliknya, H_0 gagal ditolak apabila nilai statistik lebih kecil daripada nilai kritikal dan ini membawa maksud Y_t adalah tidak pegun. Kegagalan menolak H_0 menyebabkan Y_t perlu dibezakan sekali lagi dan ujian ADF perlu dilakukan semula pada peringkat pembezaan pertama.

Jika sesuatu siri masa itu hanya dibezakan sekali sahaja dan kemudian ia mencapai kepegunan, maka pembolehubah ini adalah integrasi pada darjah pertama atau berciri I(1). Seterusnya, jika sesuatu siri masa itu dibezakan sebanyak dua kali sebelum mencapai kepegunan maka ia dikatakan siri masa itu adalah integrasi pada darjah kedua atau I(2). Secara umumnya, kita boleh katakan bahawa jika sesuatu siri masa itu dibezakan sebanyak d kali sebelum ianya pegun, maka siri masa itu adalah integrasi darjah d iaitu $Y_t \sim I(d)$.

Langkah seterusnya selepas melakukan ujian kepegunan ialah menguji kointegrasi atau hubungan di antara pembolehubah yang terlibat iaitu upah dan produktiviti buruh. Apabila dua siri masa telah pegun pada darjah yang sama, maka dikatakan dua siri masa ini telah berintegrasi (pada darjah yang sama) dan wujud keseimbangan jangka panjang antara pembolehubah. Kointegrasi merujuk kepada kombinasi linear yang wujud dikalangan pembolehubah. Ujian kointegrasi digunakan untuk hubungan jangka panjang antara pembolehubah tersebut. Sebelum ujian kointegrasi dilakukan, setiap pembolehubah yang terlibat mestilah mempunyai darjah integrasi yang sama. Dengan lain perkataan, hanya pembolehubah yang mempunyai darjah integrasi yang sama sahaja terlibat dalam ujian kointegrasi ini. Pembolehubah yang tidak mempunyai darjah integrasi yang sama, dianggap tidak mempunyai hubungan jangka panjang dan perlu diketepikan semasa menjalankan ujian kointegrasi.

Kajian ini menggunakan ujian kointegrasi Johansen. Kaedah ini adalah berdasarkan penganggaran kebolehdajian maksimum (*maximum likelihood estimation*) dan menguji vektor kointegrasi yang wujud dikalangan siri masa. Johansen (1988) mengenal pasti model lat tertabur bagi vektor pembolehubah Y ialah seperti berikut;

$$Y_t = \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_k Y_{t-k} + \varepsilon_t ; \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

di mana Y_t ialah $N \times 1$ vektor bagi pembolehubah stokastik ; $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_k$ ialah $n \times n$ parameter yang tidak diketahui dan ε_t ialah vektor ralat Gaussian dengan min sifar dan Ω matrik varian. Apabila Y_t tidak pegun, sistem persamaan (2) di atas boleh ditulis semula dalam bentuk pembezaan pertama dan bentuk terturun seperti berikut;

$$\Delta Y_t = \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta Y_{t-k+1} + \Pi Y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\text{di mana } \Gamma_i = - [I - \Pi_1 - \Pi_2 - \dots - \Pi_i], \quad i = 1, 2, \dots, k-1$$

$$\text{dan } \Pi = - [I - \Pi_1 - \Pi_2 - \dots - \Pi_k]$$

Persamaan (3) adalah dalam bentuk tradisi VAR (*vector autoregression*) dengan perbezaan pertama kecuali bahagian ΠY_{t-k} . Matrik Π dikenali sebagai matrik kesan jangka panjang (*long-run impact matrix*). Matrik ini menentukan sama ada kointegrasi wujud dalam sistem persamaan ataupun sebaliknya. Darjah kointegrasi ini ditentukan oleh pangkat matrik Π ini. Sekiranya pangkat bagi matrik Π ialah r maka wujud sebanyak r kointegrasi di kalangan siri masa dalam Y_t dan matrik Π akan diwakili oleh a^r .

Matrik a mewakili koefisien pelarasan iaitu mengukur kekuatan hubungan kointegrasi yang wujud, manakala matrik b mewakili parameter yang terdapat dalam vektor kointegrasi. Apabila r sama dengan sifar, bermakna tidak wujud hubungan jangka panjang di kalangan siri masa. Dalam kes $0 < \text{pangkat}(\Pi) = r < p$, yang mana r ialah pangkat matrik dan p ialah bilangan pembolehubah dalam sistem, wujud satu atau lebih hubungan di kalangan pembolehubah ini. Prosedur Johansen ini menentukan pangkat bagi matrik Π dengan menguji sama ada eigenvalues matrik Π , iaitu anggaran bagi matrik Π , berbeza daripada sifar ataupun sebaliknya. Sekiranya pangkat matrik Π adalah sifar, matrik Π ini adalah matrik nul. Dengan menggunakan eigenvalues yang dimaksudkan ini, Johansen dan Juselius (1990) membuktikan bahawa hipotesis mengenai kewujudan selebih-lebih r vektor kointegrasi boleh diuji dengan menggunakan dua statistik ujian kebolehdajian seperti berikut:

$$\lambda_{\text{trace}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (4)$$

$$\lambda_{\text{max}}(r, r+1) = -T \ln(1 - \lambda_r) \quad (5)$$

yang mana T ialah jumlah cerapan yang digunakan dan λ ialah nilai *eigenvalues* yang diperolehi daripada matrik Π . Statistik ujian yang pertama menguji hipotesis nul yang menyatakan bahawa bilangan kointegrasi kurang daripada r melawan hipotesis alternatif bilangan kointegrasi sama atau lebih besar dengan $r + 1$. Manakala, statistik ujian yang kedua pula digunakan untuk menguji hipotesis nul yang sama tetapi hipotesis alternatifnya ialah bilangan kointegrasi sama dengan $r + 1$ sahaja. Nilai kedua-dua statistik ujian ini kemudiannya dibandingkan dengan nilai kritikal yang boleh didapati daripada Osterwald-Lenum (1992). Sekiranya nilai statistik ujian lebih besar daripada nilai kritikal masing-masing, pada aras keertian tertentu, hipotesis nul akan ditolak dan hipotesis alternatif akan diterima.

Ujian penyebab Granger antara dua pemboleh ubah LP dan LW melibatkan dua persamaan di bawah:

$$LP_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i LP_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i LW_{t-i} + \epsilon_{1t} \tag{6}$$

$$LW_t = \sum_{i=1}^n \lambda_i LP_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i LW_{t-i} + \epsilon_{2t} \tag{7}$$

Dalam persamaan (6) dan (7), sebutan ralat ϵ_{1t} dan ϵ_{2t} adalah tidak berkorelasi. Terdapat empat kemungkinan hubungan yang wujud diantara pemboleh ubah LP dan LW ini. Pertama, hubungan satu hala LP ke LW (LP \rightarrow LW) jika nilai anggaran koefisien untuk lat LP dan persamaan LY adalah signifikan berbeza dari sifar ($\sum_{i=1}^n \alpha_i \neq 0$) dan pada masa yang sama nilai anggaran koefisien untuk lat LW dalam persamaan X adalah tidak signifikan berbeza dari sifar ($\sum_{i=1}^n \delta_i = 0$). Kedua ialah hubungan satu hala LW ke LP (LW \rightarrow LP) jika nilai anggaran koefisien untuk lat LP dalam persamaan LW adalah tidak signifikan berbeza dari sifar ($\sum_{i=1}^n \alpha_i = 0$) dan pada masa yang sama nilai anggaran koefisien untuk lat LW dalam persamaan LP adalah signifikan berbeza dari sifar ($\sum_{i=1}^n \delta_i \neq 0$). Hubungan yang ketiga ialah hubungan dua hala iaitu LP ke LW (LP \rightarrow LW) dan LW ke LP (LW \rightarrow LP) jika kedua-dua nilai anggaran koefisien untuk lat LP dalam persamaan LW dan nilai anggaran koefisien untuk lat LW dalam persamaan LP adalah signifikan berbeza dari sifar iaitu ($\sum_{i=1}^n \alpha_i \neq 0$) dan ($\sum_{i=1}^n \delta_i \neq 0$). Dan bentuk hubungan yang akhir sekali ialah hubungan bebas yang mungkin berlaku antara pemboleh ubah. Hubungan bebas ini menunjukkan pemboleh ubah tidak mempunyai hubungan antara satu sama lain iaitu nilai anggaran koefisien LP dan LW tidak signifikan ($\sum_{i=1}^n \alpha_i = 0$) dan ($\sum_{i=1}^n \delta_i = 0$).

Menurut Granger (1969) sesuatu pemboleh ubah LW itu dikatakan sebagai penyebab Granger kepada pemboleh ubah LP, jika maklumat-maklumat pemboleh ubah LP adalah signifikan dalam membuat peramalan ke atas nilai LW. Sekiranya kedua-dua pemboleh ubah LP dan LW adalah C1(1,1) iaitu berkointegrasi pada darjah integrasi yang sama, maka sebutan ralat tertangguh perlu dimasukkan ke dalam model sebelum ujian penyebab Granger dilakukan. Kegagalan mengambil kira sebutan pembetulan ralat tertangguh ini akan menyebabkan ujian yang dilakukan menghasilkan kesalahan spesifikasi model. Oleh yang demikian, model vektor pembetulan ralat yang akan digunakan adalah seperti berikut:

$$\Delta LP_t = \alpha_1 + \beta_{LP} \epsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_{1i} \Delta LW_{t-i} + \sum_{i=1}^n \phi_{1i} \Delta LP_{t-i} + v_{1t} \tag{8}$$

$$\Delta LW_t = \alpha_2 + \beta_{LW} \epsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_{2i} \Delta LW_{t-i} + \sum_{i=1}^n \phi_{2i} \Delta LP_{t-i} + v_{2t} \tag{9}$$

Symbol Δ dalam persamaan (8) dan (9) adalah pembezaan pertama untuk setiap pembolehubah yang terlibat. Sebutan ϵ_{t-1} adalah sebutan pembedulan ralat tertangguh iaitu ralat daripada persamaan vektor kointegrasi yang dihasilkan oleh matrik Π dalam persamaan (3). Sekiranya ujian kointegrasi yang dilakukan sebelum ini membuktikan bahawa tiada kointegrasi antara LP dan LW, maka sebutan pembedulan ralat ini akan disingkirkan daripada persamaan (8) dan (9). Tempoh lat masa yang optimum digunakan dalam VECM ini adalah sama dengan tempoh masa lat yang digunakan semasa melakukan ujian kointegrasi Johansen.

Walaubagaimanapun Toda dan Yamamoto (1995), telah mengubahsuai spesifikasi ujian penyebab Granger. Toda dan Yamamoto mengubahsuai kekangan ke atas parameter dalam model VAR(k), dengan k sebagai tempoh masa lat dalam sesuatu sistem. Dengan menggunakan kaedah 'seemingly unrelated regression' (SUR), model VAR($k+d_{\max}$) dianggarkan. Nilai d_{\max} mewakili darjah intergrasi yang maksimum yang disangkakan wujud dalam sistem berkenaan. Sebagai contoh, jika satu sistem model VAR dibentuk dan didapati lat optimal ialah 1 dan darjah intergrasi pembolehubah-pembolehubah ialah I(1), maka model VAR yang akan dianggarkan ialah VAR(2) dengan kaedah SUR. Ini ditunjukkan seperti model VAR dalam persamaan di bawah:

$$\begin{bmatrix} LP_t \\ LW_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} LP_{t-1} \\ LW_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{13} & a_{14} \\ a_{23} & a_{24} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} LP_{t-2} \\ LW_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Untuk mengetahui sama ada upah menjadi penyebab kepada produktiviti, maka ujian statistik Wald yang telah diubahsuai (Mwald) akan dilakukan dengan hipotesis $\alpha_{12} = 0$. Jika nilai statistik adalah lebih besar daripada nilai kritikal berdasarkan taburan χ^2 , maka hipotesis nul akan ditolak. Ini bererti wujud arah penyebab daripada upah kepada produktiviti. Untuk menguji arah penyebab sebaliknya, maka hipotesis nul $\alpha_{21} = 0$ pula perlu diuji.

HASIL KAJIAN

Keputusan bagi ujian kepegunan ADF ditunjukkan dalam Jadual 1. Keputusan menunjukkan bahawa pada peringkat paras tidak terdapat sektor yang mencapai kepegunan bagi kedua-dua pembolehubah. Nilai statistik ujian adalah lebih besar daripada nilai kritikal sama ada pada aras keertian 5 peratus atau 10 peratus. Oleh itu, hipotesis nul gagal ditolak yang membawa maksud bahawa siri masa tersebut adalah tidak pegun pada peringkat paras ataupun tidak berciri I(0). Langkah seterusnya ialah menjalankan ujian kepegunan pada peringkat pembezaan pertama.

Keputusan bagi peringkat pembezaan pertama menunjukkan bahawa nilai statistik adalah kurang daripada nilai kritikal dan ini bermakna ujian adalah signifikan pada aras keertian 5 peratus dan 10 peratus bagi kedua-dua pembolehubah dalam semua sektor. Oleh yang demikian, hipotesis nul berjaya ditolak yang menggambarkan bahawa pembolehubah upah dan produktiviti adalah pegun dan berintergrasi pada pembezaan pertama iaitu kedua-duanya adalah I(1).

Keputusan ujian kointegrasi Johansen ditunjukkan dalam Jadual 2. Ujian kointegrasi Johansen menyatakan bahawa hubungan jangka panjang atau kointegrasi wujud jika sekurang-kurangnya 1 vektor yang berkointegrasi dalam pembolehubah-pembolehubah. Secara keseluruhannya, statistik ujian ini hanya signifikan bagi 10 sub-sektor sahaja iaitu sektor pembuatan produk makanan dan minuman, pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu, pembuatan kayu dan produk kayu kecuali perabut, pembuatan kertas dan produk kertas, pembuatan kimia dan produk kimia, pembuatan produk mineral bukan logam yang lain, pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan, pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam, pembuatan instrumen perubatan dan optik, jam tangan dan jam serta pembuatan perabot dan pembuatan N.E.C. Ini menunjukkan bahawa hanya wujud kointegrasi ataupun hubungan jangka panjang antara upah dan produktiviti buruh dalam 10 sektor ini sahaja.

Untuk mengetahui bentuk hubungan antara pembolehubah, maka ujian penyebab Granger telah dilakukan. Dua ujian penyebab Granger telah dijalankan iaitu ujian penyebab Granger model vektor pembedulan ralat dan ujian penyebab Granger versi Toda Yamamoto. Berdasarkan kepada keputusan ujian kointegrasi di atas, sebutan pembedulan ralat tertangguh perlu diambil kira bagi 10 sektor yang berkointegrasi dalam jangka panjang sahaja. Manakala bagi pembolehubah dalam 12 sektor lain yang tidak berkointegrasi, ujian penyebab Granger boleh dijalankan tanpa mengambil kira sebutan pembedulan ralat tertangguh.

Keputusan analisis ujian penyebab Granger versi VECM ditunjukkan dalam Jadual 3. Dalam jangka panjang, produktiviti menjadi penyebab granger kepada upah dalam sektor pembuatan produk makanan dan minuman, pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu, pembuatan produk mineral bukan logam yang lain, pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan serta pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam. Manakala upah menjadi penyebab granger kepada produktiviti jangka panjang dalam sektor pembuatan kimia dan produk kimia sahaja.

Dalam jangka pendek pula didapati terdapat hubungan bersifat satu hala dan hubungan bebas. Produktiviti menjadi penyebab granger kepada upah dalam sektor pembuatan produk makanan dan minuman, pembuatan tekstil, penerbitan, percetakan dan pengeluaran semula media bercetak, pembuatan batu arang, produk bertapis petroleum dan minyak nuklear serta pembuatan kimia dan produk kimia, berdasarkan nilai signifikan iaitu nilai statistik lebih kecil daripada nilai kritikal. Ini menunjukkan wujud hubungan positif atau dengan kata lain produktiviti mempengaruhi upah dalam sektor tersebut dalam jangka pendek yang menunjukkan peningkatan dalam produktiviti akan menyebabkan peningkatan dalam upah dan juga sebaliknya, iaitu penurunan dalam produktiviti akan menyebabkan penurunan dalam upah.

Sementara itu, upah menjadi penyebab granger kepada produktiviti berdasarkan nilai signifikan iaitu nilai statistik lebih kecil daripada nilai kritikal bagi sektor pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu, pembuatan kayu dan produk kayu kecuali perabut, pembuatan asas logam, pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan, pembuatan kelengkapan elektrik dan peralatan N.E.C, pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam serta pembuatan perabot dan pembuatan N.E.C. Keputusan yang diperolehi ini menunjukkan upah mempengaruhi produktiviti dalam jangka pendek di mana peningkatan dalam upah akan menyebabkan peningkatan dalam produktiviti dan juga sebaliknya penurunan dalam upah akan menyebabkan penurunan dalam produktiviti.

Bagi sektor yang lain iaitu pembuatan produk tembakau, pembuatan bagasi, beg tangan, abah-abah dan kasut, pembuatan kertas dan produk kertas, pembuatan getah dan produk plastik, pembuatan produk mineral bukan logam yang lain, pembuatan produk logam kecuali mesin dan kelengkapan, pembuatan mesin dan kelengkapan N.E.C, pembuatan instrumen perubatan dan optik, jam tangan dan jam, pembuatan kenderaan bermotor, treler dan semi treler serta pembuatan lain kelengkapan kenderaan, menunjukkan wujud hubungan bebas antara pembolehubah upah dan produktiviti buruh. Ini menunjukkan upah tidak mempengaruhi produktiviti dan juga sebaliknya.

Selain menggunakan model pembetulan ralat untuk melakukan analisis ujian penyebab Granger, kajian ini juga menggunakan pendekatan yang diperkenalkan oleh Toda dan Yamamoto (1995). Oleh kerana ujian kepegungan menunjukkan semua siri masa yang terlibat adalah berciri $I(1)$, maka nilai $d_{\max} = 1$. Nilai k yang dipilih ialah 7 iaitu nilai lat yang optimal. Oleh kerana bentuk sistem VAR yang akan digunakan adalah dalam format $VAR(k+d_{\max})$, maka sistem adalah terdiri daripada $VAR(8)$. Keputusan analisis ujian penyebab versi Toda Yamamoto adalah seperti dalam Jadual 4.

Berdasarkan keputusan yang diperolehi, dapat dirumuskan bahawa terdapat 4 hubungan yang wujud iaitu hubungan satu hala ($LP \rightarrow LW$ dan $LW \rightarrow LP$), hubungan dua hala dan hubungan bebas. Produktiviti menjadi penyebab Granger kepada upah menunjukkan bahawa produktiviti mempengaruhi upah yang membawa maksud peningkatan dalam produktiviti akan menyebabkan peningkatan dalam upah dan juga sebaliknya. Nilai signifikan yang menunjukkan produktiviti menjadi penyebab kepada upah adalah dalam sektor pembuatan produk makanan dan minuman, pembuatan kayu dan produk kayu kecuali perabut, pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan serta pembuatan kenderaan bermotor, treler dan semi treler.

Manakala upah menjadi penyebab Granger kepada produktiviti adalah dalam sektor pembuatan produk tembakau, pembuatan bagasi, beg tangan, abah-abah dan kasut, pembuatan produk bertapis petroleum dan minyak nuklear, pembuatan getah dan produk plastik, pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam, pembuatan instrument perubatan dan optik, jam tangan dan jam serta pembuatan lain kelengkapan kenderaan. Hubungan satu hala yang wujud ini menggambarkan upah mempengaruhi produktiviti tetapi tidak sebaliknya.

Hubungan dua hala pula wujud bagi sektor pembuatan tekstil, pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu, pembuatan kimia dan produk kimia, pembuatan produk mineral bukan logam yang lain, pembuatan asas logam, pembuatan mesin dan kelengkapan N.E.C, pembuatan kelengkapan elektrik dan peralatan N.E.C serta pembuatan perabot dan pembuatan N.E.C. Hubungan dua hala ini menggambarkan upah menjadi penyebab kepada produktiviti dan juga sebaliknya, produktiviti menjadi penyebab kepada upah. Dengan itu, upah dan produktiviti saling mempengaruhi antara satu sama lain dalam sektor tersebut.

Manakala hubungan bebas pula wujud dalam sektor pembuatan kertas dan produk kertas, penerbitan, percetakan dan pengeluaran semula media bercetak serta pembuatan produk logam kecuali

mesin dan kelengkapan. Hubungan bebas ini menunjukkan tidak terdapat hubungan antara upah dan produktiviti dalam sektor tersebut.

RUMUSAN DAN CADANGAN

Hasil ujian penyebab Granger menunjukkan bahawa wujud hubungan antara upah dan produktiviti buruh dalam jangka panjang dan jangka pendek di kebanyakan sektor pembuatan. Hubungan yang wujud ini terdiri daripada hubungan satu hala, hubungan dua hala dan hubungan bebas antara upah dan produktiviti buruh. Hubungan dua hala yang wujud telah menyokong teori upah kecekapan iaitu produktiviti berhubung secara positif dengan upah dan teori konvensional yang menyatakan upah mempengaruhi produktiviti. Hubungan satu hala pula menggambarkan upah dan produktiviti tidak hanya mempengaruhi satu sama lain, tetapi ditentukan oleh faktor-faktor lain. Contohnya, upah mempengaruhi produktiviti, tetapi produktiviti mempengaruhi upah. Ini mungkin disebabkan upah ditentukan oleh faktor-faktor lain seperti pendidikan, latihan, kesihatan, pengalaman bekerja dan lain-lain.

Bagi mengenalpasti faktor-faktor penentu lain yang mempengaruhi upah dan produktiviti buruh, kajian lanjutan boleh dilakukan dengan melakukan analisis secara emperikal bagi melihat faktor penentu yang lebih mempengaruhi upah dan produktiviti buruh. Kajian dilakukan pada peringkat mikro iaitu dengan mengambil data individu atau buruh berkenaan.

Upah boleh mempengaruhi daya usaha dan seterusnya produktiviti buruh. Ini menguntungkan pihak pekerja kerana dapat meningkatkan keperluan hidup mereka. Dan bagi firma pula, peningkatan dalam upah akan menyebabkan peningkatan dalam produktiviti. Ini akan menguntungkan firma selain dapat menjaga kebajikan pekerjanya.

Selaras dengan hasrat kerajaan bagi mencapai sebuah negara Ekonomi Berpendapatan Tinggi, majikan serta para pekerja di Malaysia hendaklah bersatu padu melalui sumbangan masing-masing bagi memastikan peningkatan upah dan produktiviti buruh yang lebih tinggi. Peningkatan keupayaan rakyat Malaysia dengan motivasi yang sesuai untuk bekerja dan memperbaiki produktiviti perlu dimajukan untuk membolehkan Malaysia sentiasa berada di hadapan dan mengekalkan daya saingannya, dan dengan itu dapat mencapai matlamat untuk menjadi negara maju sepenuhnya menjelang tahun 2020.

Walaupun diakui paras upah perlu ditingkatkan untuk menambah pendapatan dan memperbaiki taraf hidup, daya saingan Malaysia perlu dipertahankan, terutamanya dalam sektor pembuatan. Untuk memastikan kos pengeluaran terus berdaya saing, kenaikan upah perlu dikaitkan dengan produktiviti. Penggunaan pengukuran prestasi atau produktiviti yang dihasilkan oleh pekerja dalam pemberian upah dapat menggalakkan pekerja untuk menjadi lebih produktif dan cemerlang.

RUJUKAN

- Bildirici, M. (2008). The Relationship Between Wages and Productivity: TAR Unit Root and Cointegration Approach. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative studies* Vol. 5-1.
- Bill. R. (2010). Real Wages and Productivity in New Zealand. Working Paper.
- Ho, L.P. and Yap, S.F. (2001). The link between wages and labour productivity: An analysis of the Malaysian manufacturing industry. *Malaysian Journal of Economic Studies* Vol. 38: pp 51-57.
- Majlis Penasihat Ekonomi Negara. *Model Ekonomi Baru untuk Malaysia Bahagian 1: Hala Tuju Dasar Strategik*. Kuala Lumpur: Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
- Mansor Jusoh & C. Y. Fah. (1998). Upah Agregat dan Produktiviti Buruh di Malaysia: Penganggaran Model Penentuan Upah dengan Pendekatan Kointegrasi. *Jurnal Ekonomi Malaysia* pp 21-37.
- Rahmah Ismail. (2009). The Impact of Human Capital Attainment on Output and Labour Productivity of Malay Firms. *The Journal of International Management Studies* Volume 4 (Number 1).
- Selamah Abdullah Yusuf. 2008. The long-run and dynamic behaviors of wages, productivity and employment in Malaysia. *Journal of Economic Studies* Vol. 35(3): pp. 249-262.
- Shultz, T.W.(1961). Investment in human capital. *American Economic Review* 161: 1-17.
- S. K. Goh & K. N. Wong. (2008). Analyzing the Productivity-Wage-Unemployment Nexus in Malaysia: Evidence from the Macroeconomic Perspective. *International Research Journal of Finance and Economics* ISSN 1450-2887 Issue 53.
- S. Kumar, Don J. Webber & Geoff Perry. (2008). Real wages, Inflation and Labour Productivity in Australia, Department of Business Economics, Auckland University of Technology, New Zealand C50; E23

- Suleyman, O. (2000). Wage and Productivity Differentials in Private and Public Manufacturing: The Case of Turkey. University of Pennsylvania.
- T. C. Foon. (2010). A Note on the Nonlinear Wages-productivity nexus for Malaysia. *MPRA Paper* No. 24355.
- Wakeford, J. (2004). The productivity-wage relationship in South Africa: An empirical investigation, *Development South Africa*, 21, 109–32.
- Zulkornain Yusop, L. S. Hook & Norashidah Mohd Nor. (2005). Relationships Among Output, Wages, Productivity and Employment in the Malaysian Electronic and Electrical Sub-sektor. *Pertanika J. Soc. Sci. & Hum.* 13(1): 95-102.
- Zulkifly Osman. (1989). *Ekonomi Buruh: Teori Permintaan dan penawaran*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Zulkifly Osman & Mohd Azlan Shah Zaidi. (2002). Cabaran Globalisasi: Strategi Ekonomi Upah Tinggi. *Jurnal Ekonomi Malaysia* Vol. 36 ISSN 0126-1962.

JADUAL 1: Keputusan Ujian Kepegunan ADF

No.	Sektor	Pembolehubah	Paras	Pembezaan pertama
1	Pembuatan produk makanan dan minuman	Upah Produktiviti	-1.990817 -3.749212**	-5.506720** -5.019775**
2	Pembuatan produk tembakau	Upah Produktiviti	-19.02161** -1.752608	-5.029017** -6.089971**
3	Pembuatan tekstil	Upah Produktiviti	-1.823957 -3.539238*	-6.109181** -5.678477**
4	Pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu	Upah Produktiviti	-1.109628 -3.251355	-4.320810** -4.881516**
5	Pembuatan bagasi, beg tangan, abah-abah dan kasut	Upah Produktiviti	-1.682119 -1.934387	-4.491568** -4.320733**
6	Pembuatan kayu dan produk kayu kecuali perabut	Upah Produktiviti	-1.334238 -3.229671	-5.886250** -5.298931**
7	Pembuatan kertas dan produk kertas	Upah Produktiviti	-1.659147 -0.851283	-4.261154** -4.328305**
8	Penerbitan, percetakan dan pengeluaran semula media bercetak	Upah Produktiviti	-2.889380 -3.792887	-4.144558** -5.010264**
9	Pembuatan batu arang, produk bertapis petroleum dan minyak nuklear	Upah Produktiviti	-2.859101 1.574626	-4.130146** -4.656907**
10	Pembuatan kimia dan produk kimia	Upah Produktiviti	-2.885193 -1.224711	-5.845586** -4.101703**
11	Pembuatan asas logam	Upah Produktiviti	-2.123397 -0.719344	-4.258590** -4.160170**
12	Pembuatan produk mineral bukan logam yang lain	Upah Produktiviti	-1.411589 -2.272482	-4.318352** -4.155797**
13	Pembuatan asas logam	Upah Produktiviti	-2.823353 -0.095918	-5.694458** -3.356218*
14	Pembuatan produk logam kecuali mesin dan kelengkapan	Upah Produktiviti	-1.933646 0.512070	-4.766895** -5.011698**
15	Pembuatan mesin dan kelengkapan N.E.C	Upah Produktiviti	-1.102181 -3.991439	-3.966815** -7.105356**
16	Pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan	Upah Produktiviti	-2.934399 -2.357622	-3.972726** -5.004626**
17	Pembuatan kelengkapan elektrik dan peralatan N.E.C	Upah Produktiviti	-1.692126 -2.691632	-4.302086** -4.225639**
18	Pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam	Upah Produktiviti	-1.219149 -2.202692	-4.550278** -4.637023**
19	Pembuatan instrument perubatan dan optik, jam tangan dan jam	Upah Produktiviti	-2.844726 -3.470027	-3.566234* -3.387582*
20	Pembuatan kenderaan bermotor, treler	Upah	-3.106577	-5.303774**

	dan semi treler	Produktiviti	-1.743040	-3.817793**
21	Pembuatan lain kelengkapan kenderaan	Upah	-1.414007	-4.607201**
		Produktiviti	-1.307247	-4.437578**
22	Pembuatan perabot dan pembuatan	Upah	-1.242720	-4.094203**
		Produktiviti	-2.609811	-3.430523**

Nota: Tanda * menunjukkan signifikan pada aras keertian 10% dan tanda ** menunjukkan signifikan pada aras keertian 5%.

JADUAL 2: Keputusan Ujian Kointegrasi

No.	Sektor	Hipotesis	Eigenvalues	Trace statistik	Max-eigen statistik
1	Pembuatan produk makanan dan minuman	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.845754 0.132737	36.20914* 2.563430	33.64571* 2.563430
2	Pembuatan produk tembakau	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.352269 0.204803	11.94201 4.124984	7.817027 4.124984
3	Pembuatan tekstil	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.312995 0.134101	10.38803 2.879746	7.508279 2.879746
4	Pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.711333 0.288384	28.48857* 6.123909	22.36466* 6.123909
5	Pembuatan bagasi, beg tangan, abah-abah dan kasut	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.196509 0.112043	7.090053 4.594579	2.495474 2.495474
6	Pembuatan kayu dan produk kayu kecuali perabot	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.632479 0.326581	26.53090* 7.512363	19.01854* 7.512363
7	Pembuatan kertas dan produk kertas	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.789554 0.218832	32.49881* 4.445369	28.05344* 4.445369
8	Penerbitan, percetakan dan pengeluaran semula media bercetak	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.456952 0.188035	15.55824 3.957662	11.60058 3.957662
9	Pembuatan batu arang, produk bertapis petroleum dan minyak nuklear	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.497653 0.276777	18.22504 5.832682	12.39235 5.832682
10	Pembuatan kimia dan produk kimia	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.474673 0.353202	20.50964* 8.278705	12.23094 8.278705
11	Pembuatan getah dan produk plastik	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.370403 0.221848	14.98367 5.267488	9.716181 5.267488
12	Pembuatan produk mineral bukan logam yang lain	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.626818 0.163604	20.95815* 3.215754	17.74240* 3.215754
13	Pembuatan asas logam	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.437869 0.221770	15.70831 4.763929	10.94438 4.763929
14	Pembuatan produk logam kecuali mesin dan kelengkapan	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.489576 0.182399	18.35179 4.228985	14.12280 4.228985
15	Pembuatan mesin dan kelengkapan N.E.C	$H_0 : r = 0$ $r \leq 1$	0.198516 0.077025	6.330303 1.683218	4.647085 1.683218
16	Pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan	$H_0 : r = 0$	0.629321	20.30087*	17.86352*

		$r \leq 1$	0.126641	2.437349	2.437349
17	Pembuatan kelengkapan elektrik dan peralatan N.E.C	$H_0 : r = 0$	0.354169	10.50727	7.869923
		$r \leq 1$	0.136291	2.637350	2.637350
18	Pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam	$H_0 : r = 0$	0.580015	22.04403*	15.61565
		$r \leq 1$	0.300320	6.428376	6.428376
19	Pembuatan instrument perubatan dan optik, jam tangan dan jam	$H_0 : r = 0$	0.804666	43.79381*	29.39476*
		$r \leq 1$	0.550647	14.39905*	14.39905*
20	Pembuatan kenderaan bermotor, treler dan semi treler	$H_0 : r = 0$	0.380776	19.40224	10.06505
		$r \leq 1$	0.358937	9.337189	9.337189
21	Pembuatan lain kelengkapan kenderaan	$H_0 : r = 0$	0.387004	13.35831	10.27733
		$r \leq 1$	0.136458	3.080978	3.080978
22	Pembuatan perabot dan pembuatan N.E.C	$H_0 : r = 0$	0.783523	36.12467*	27.54487*
		$r \leq 1$	0.379144	8.579801	8.579801

Nota: Tanda * menunjukkan signifikan pada aras keertian 5 peratus.
Nilai kritikal diperolehi daripada Osterwald-Lenum (1992).

JADUAL 3: Keputusan Ujian Penyebab Granger Versi VECM

No.	Sektor	Hipotesis nul	ECT t_{-1}	Statistik F (nilai p)
1	Pembuatan produk makanan dan minuman	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP	0.44* (2.56) 741.2 (1.16)	22.26*** (0.00) 0.47 (0.78)
2	Pembuatan produk tembakau	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		1.95 (0.37) 1.15 (0.56)
3	Pembuatan tekstil	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		5.07 (0.07)* 1.36 (0.50)
4	Pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP	-0.38* (-3.83) 4842 (1.50)	1.19 (0.54) 10.13*** (0.00)
5	Pembuatan bagasi, beg tangan, abah-abah dan kasut	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		0.89 (0.63) 3.01 (0.22)
6	Pembuatan kayu dan produk kayu, kecuali perabut	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP	-0.01 (-1.17) 852.0 (1.40)	1.84 (0.39) 31.46 (0.00)***
7	Pembuatan kertas dan produk kertas	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP	-0.03 (-0.55) 588.3 (1.67)	0.37 (0.82) 3.05 (0.21)
8	Penerbitan, percetakan dan pengeluaran semula media bercetak	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		19.79 (0.00)*** 0.47 (0.78)
9	Pembuatan produk bertapis petroleum dan minyak nuclear	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		6.70 (0.03)** 2.67 (0.26)
10	Pembuatan kimia dan produk kimia	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP	0.08 (0.49) 542.7* (2.51)	5.74 (0.05)* 0.09 (0.95)
11	Pembuatan getah dan produk plastik	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		0.57 (0.74) 3.62 (0.16)
12	Pembuatan produk mineral bukan logam yang lain	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP	0.32* (2.23) -381.4 (-0.31)	0.63 (0.72) 3.93 (0.14)
13	Pembuatan asas logam	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		3.54 (0.17) 5.09 (0.07)*
14	Pembuatan produk logam kecuali mesin dan kelengkapan	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		2.14 (0.34) 1.62 (0.44)
15	Pembuatan mesin dan kelengkapan N.E.C	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP		0.38 (0.82) 0.15 (0.92)
16	Pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan	LP \rightarrow LW LW \rightarrow LP	-0.79* (-3.27) 625.7 (1.62)	2.62 (0.26) 11.23 (0.00)***
17	Pembuatan kelengkapan elektrik dan	LP \rightarrow LW		0.13 (0.93)

	peralatan N.E.C	LW → LP		4.75 (0.09)*
18	Pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam	LP → LW LW → LP	-0.37* (-2.03) -3576 (-0.86)	0.30 (0.85) 9.95 (0.00)**
19	Pembuatan instrumen perubatan dan optic, jam tangan dan jam	LP → LW LW → LP	-1.34 (-1.33) 2410 (1.38)	0.28 (0.86) 1.45 (0.48)
20	Pembuatan kenderaan bermotor, treler dan semi treler	LP → LW LW → LP		1.07 (0.58) 1.44 (0.48)
21	Pembuatan lain kelengkapan kenderaan	LP → LW LW → LP		0.17 (0.91) 0.08 (0.95)
22	Pembuatan perabot dan pembuatan N.E.C	LP → LW LW → LP	0.01(0.98) -1891 (-1.72)	1.97 (0.37) 8.57 (0.013)**

Nota : Tanda → menunjukkan arah hubungan
Tanda * menunjukkan signifikan pada aras keertian 10%, tanda ** menunjukkan signifikan pada aras keertian 5% dan tanda *** menunjukkan signifikan pada aras keertian 1%
N.E.C - tidak terkelas di mana-mana

JADUAL 4: Keputusan Ujian Penyebab Granger Versi Toda Yamamoto

No.	Sektor	Hipotesis nul	Nilai statistik MWald (nilai p)
1	Pembuatan produk makanan dan minuman	LP → LW LW → LP	172.44 (0.00)*** 5.58 (0.58)
2	Pembuatan produk tembakau	LP → LW LW → LP	11.82 (0.10) 63.92 (0.00)***
3	Pembuatan tekstil	LP → LW LW → LP	113.93 (0.00)*** 28.66 (0.00)***
4	Pembuatan pakaian dan pewarnaan bulu	LP → LW LW → LP	184.98(0.00)*** 460.10 (0.00)***
5	Pembuatan bagasi, beg tangan, abah-abah dan kasut	LP → LW LW → LP	8.39 (0.29) 53.50 (0.00)***
6	Pembuatan kayu dan produk kayu, kecuali perabut	LP → LW LW → LP	44.70 (0.00)*** 2.71 (0.91)
7	Pembuatan kertas dan produk kertas	LP → LW LW → LP	1.25 (0.98) 1.35 (0.98)
8	Penerbitan, percetakan dan pengeluaran semula media bercetak	LP → LW LW → LP	11.77 (0.10) 6.93 (0.43)
9	Pembuatan produk bertapis petroleum dan minyak nuclear	LP → LW LW → LP	4.28 (0.74) 15.22 (0.03)**
10	Pembuatan kimia dan produk kimia	LP → LW LW → LP	85.34 (0.00)*** 0.12 (0.00)***
11	Pembuatan getah dan produk plastik	LP → LW LW → LP	16.70 (0.74) 17.64 (0.01)**
12	Pembuatan produk mineral bukan logam yang lain	LP → LW LW → LP	13.65 (0.00)*** 11.04 (0.00)***
13	Pembuatan asas logam	LP → LW LW → LP	18.35 (0.01)** 14.50 (0.04)**
14	Pembuatan produk logam kecuali mesin dan kelengkapan	LP → LW LW → LP	0.89 (0.99) 5.18 (0.63)
15	Pembuatan mesin dan kelengkapan N.E.C	LP → LW LW → LP	27.48 (0.00)*** 60.57 (0.00)***
16	Pembuatan bekalan pejabat dan mesin perakaunan	LP → LW LW → LP	12.672 (0.08)* 11.99 (0.10)
17	Pembuatan kelengkapan elektrik dan peralatan N.E.C	LP → LW LW → LP	30.66 (0.00)*** 38.52 (0.00)***
18	Pembuatan radio, televisyen dan kelengkapan komunikasi dan alatan perakam	LP → LW LW → LP	1.95 (0.96) 376.62 (0.00)***
19	Pembuatan instrument perubatan dan optic, jam	LP → LW	12.44 (0.08)

	tangan dan jam	LW → LP	129.61 (0.00)***
20	Pembuatan kenderaan bermotor, treler dan semi treler	LP → LW	184.07 (0.00)***
		LW → LP	4.81 (0.68)
21	Pembuatan lain kelengkapan kenderaan	LP → LW	2.15 (0.95)
		LW → LP	13.73 (0.05)*
22	Pembuatan perabot dan pembuatan N.E.C	LP → LW	364.43 (0.00)**
		LW → LP	14.65 (0.04)**

Nota: Tanda → menunjukkan arah hubungan
Tanda * menunjukkan signifikan pada aras keertian 10%, tanda ** menunjukkan signifikan pada aras keertian 5% dan tanda *** menunjukkan signifikan pada aras keertian 1%
Lat optimal ialah 7.