

LAPORAN KEGIATAN

STUDENT EXCHANGE PROGRAM ANDALAS UNIVERSITY 2015

UNIVERSITAS TUJUAN: UNIVERSITY OF ESSEX, UNITED KINGDOM



Nama : MAYA SARI SYAHRUL
Nomor BP : 1420432003
Jurusan / Prodi : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

UNIVERSITAS ANDALAS

2015

DAFTAR ISI

IDENTITAS KEGIATAN.....	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	1
BAB II TEMPAT PELAKSANAAN.....	2
2.1 University of Essex, United Kingdom.....	2
2.2 Departemen Matematika <i>Essex Universit</i>	5
2.3 Supervisor.....	8
BAB III PELAKSANAAN PROGRAM <i>EXCHANGE STUDENT</i>.....	9
3.1 Bimbingan tesis dan <i>Sit-in Class</i>	9
3.2 Seminar dan <i>Group Reading</i>	10
3.3 Silaturahmi dengan PPI Colchester-Essex.....	12
3.4 Mengenal budaya Colchester-Essex.....	13
BAB IV PENUTUP.....	14
4.1 Kesimpulan.....	14
4.2 Saran dan Rekomendasi.....	14
LAMPIRAN	
LOA <i>Essex University</i>	
Slide presentasi <i>group reading</i>	
Scan Paspor , Visa dan Boarding Pass	
Laporan Keuangan	
Kiprah Mahasiswa	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Andalas melakukan program *Student Exchange* dalam rangka melakukan kerjasama dengan universitas-universitas mancanegara. Program *Student Exchange* Universitas Andalas pada tahun ini terbagi dalam 2 *batch* keberangkatan. Program yang diikuti oleh mahasiswa Program Sarjana dan Pasca Sarjana ini melalui tiga tahapan yakni tahap pendaftaran, seleksi dan pelaksanaan. Setelah melewati proses pendaftaran dan penyeleksian maka pada *batch* 1 terpilihlah 62 mahasiswa Universitas Andalas.

Pada *batch* 1, terdapat 27 mahasiswa yang berasal dari FMIPA UNAND, dengan negara yang akan dituju adalah Inggris, Cina, Malaysia, dan Jepang. Adapun mahasiswa dari Jurusan Matematika ada 8 orang, dengan tujuan negaranya adalah Inggris (2 orang), Malaysia (2 orang), dan Jepang (4 orang). Untuk negara tujuan Inggris, program kunjungan ini akan dilaksanakan di *Essex University*. Mahasiswa yang melakukan *visit* ke Universitas Essex adalah Maya Sari Syahrul S.Si, mahasiswi tingkat 2 dari Program Magister dan Gusriani Putra, mahasiswa tingkat 4 dari Program Sarjana. Kunjungan ke *Essex University* di inisiasi oleh Dr. Mahdhivan Syafwan, dosen Matematika FMIPA Unand yang memiliki jaringan dengan salah seorang dosen di *Essex University*, yaitu Dr. Hadi Susanto.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1. Melanjutkan pengerjaan tesis dengan supervisor di Universitas Essex yaitu Dr. Hadi Susanto.
2. Mengikuti perkuliahan di Universitas Essex, khususnya yang berkaitan dengan bidang matematika terapan.
3. Mengikuti seminar/konferensi yang diadakan oleh Universitas Essex
4. Menjalani hubungan dengan Persatuan Pelajar Indonesia yang ada di Colchester, Essex.
5. Meningkatkan skill dan kompetensi dalam berkomunikasi dengan bahasa inggris.
6. Memperkenalkan budaya Indonesia yang santun dan baik dan juga mengenal kebudayaan setempat.

BAB II

TEMPAT PELAKSANAAN *EXCHANGE STUDENT*

2.1 University of Essex, United Kingdom

Universitas Essex adalah sebuah universitas riset publik yang terbesar pertama di Inggris, yang berada di kotakecil Colchester, yang didirikan pada tahun 1963.

Kampus utama universitas terletak di *Wivenhoe Park*, dimana lokasinya sekitar 3,2 km dari pusat kota Colchester. Selain kampus *Wivenhoe Park*, Universitas Essex juga memiliki 2 lokasi lain yaitu di Southend-on-Sea (kota terbesar di Essex), dan East 15 Acting School yang berbasis di Loughton. Selain Universitas Essex, di Essex terdapat universitas-universitas lain yang memiliki kemitraan dengan Universitas Essex yaitu: Universitas Suffolk, Colchester Institute, Kaplan Open Learning (KOL), South Essex College dan Writtle College.



Universitas Essex di *Wivenhoe Park*

Moto dari Universitas Essex adalah *Though the Harder, Heart the Keener* (dengan artinya adalah walau bekerja keras, resapi yang terdalam), yang diadaptasi dari puisi Anglo-Saxon mengenai Pertempuran Maldon. Universitas ini memiliki mahasiswa mancanegara tak kurang dari 132 mancanegara.

Populasi dari mahasiswa internasional sangat besar, yakni dengan lebih dari 5.000 mahasiswa internasional pada tahun 2015. Hampir 50 % dari mahasiswa pascasarjana, dan 40% mahasiswa S1 berasal dari luar Inggris.



Ucapan Selamat Datang di *University of Essex* dalam berbagai bahasa

Kampus ini memiliki fasilitas yang sangat lengkap. Berbagai macam fasilitas dan teknologi canggih dapat ditemui disini. Fasilitas ini, mendukung penelitian-penelitian yang dilakukan oleh kampus sehingga universitas Essex mendapatkan ranking di Inggris dalam hal penelitian. Research Assessment Exercise (RAE) tahun 2008 menyatakan bahwa Essex mendapat peringkat kesembilan di Inggris untuk kualitas penelitian, dengan lebih dari 90% dari penelitian yang diakui secara internasional untuk kualitas, dan 22% dari penelitian dinilai sebagai 'terkemuka dunia'. Universitas ini dikategorikan oleh Peringkat Universitas QS World sebagai pemimpin dunia dalam ilmu sosial. Meskipun begitu, suasana kampus jauh dari kesan kaku. Beraneka ragam interior klasik dan modern dan pemandangan alam yang bersih dan indah membuat Universitas Essex menjadi kampus yang nyaman dan menyenangkan.



Salah satu *square* di kampus Essex



Danau di dalam kampus yang bersih dan indah



Suasana musim gugur di Kampus Essex

2.2 Departemen Matematika Essex University

Departemen Matematika Universitas Essex adalah termasuk salah satu departemen yang pertama didirikan di Universitas Essex pada tahun 1964. Profesor John Dowden, dosen di Universitas Essex, adalah mahasiswa pertama dari Universitas Essex. Departemen Matematika adalah sebuah departemen kecil yang ramah, dan memiliki hubungan staf - mahasiswa yang sangat baik .

Ketua Departemen Matematika Universitas Essex saat ini adalah Prof. Abdel Salhi yang telah mengajar di Essex selama lebih kurang 18 tahun. Ada sekitar 26 dosen di sini dengan semua sudah bergelar Doktor, kecuali 1 orang yang merupakan,aktuaris, dan 6 orang sudah bergelar Profesor.

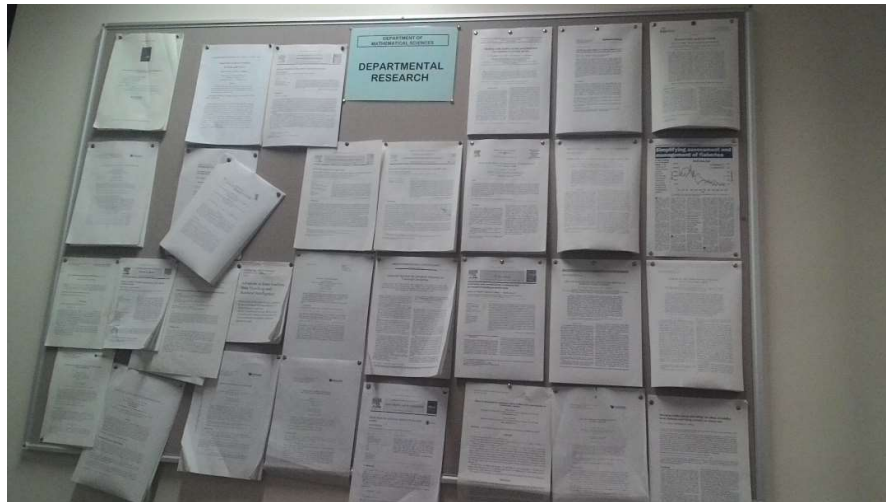


Pemberian Souvenir dari Unand kepada Ketua Departemen Matematika, Prof. Abdel Salhi



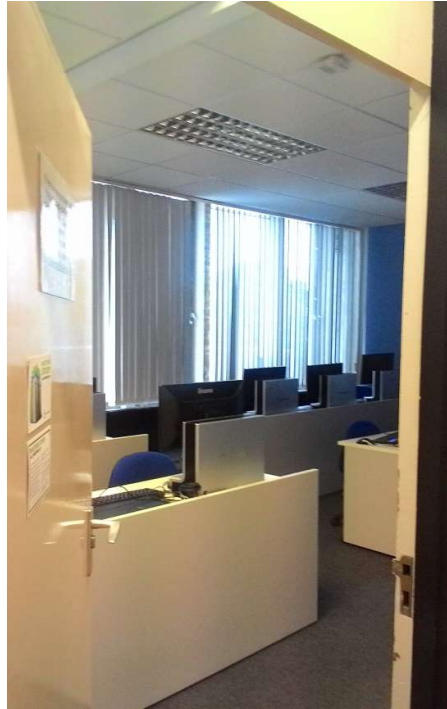
Di ruangan Profesor Abdel Salhi

Bidang-bidang matematika yang ada di kampus ini antara lain: matematika terapan, matematika murni, statistik dan penelitian operasional, serta modul tambahan untuk sekolah ilmu komputer dan teknik elektro.



Papan Riset Departemen Matematika Univ. Essex

Terdapat satu ruang laboratorium dengan fasilitas komputer yang sangat baik, dimana semua mahasiswa bebas untuk menggunakannya lengkap dengan akses internet. Terdapat juga ruang-ruang belajar kecil yang menyenangkan, dinamakan *Orangery*, yang masing-masing



Laboratorium Departemen Matematika

bilik telah dilengkapi dengan laptop dan proyektor. Tempat ini sangat bagus sebagai sarana belajar berkelompok dan berdiskusi. *Orangery* ini digunakan bersama dengan mahasiswa yang berasal dari departemen lain.



Salah satu bilik di *Orangery* yang hanya berbatas kaca

2.3 Supervisor

Pembimbing penulis selama melakukan *visit* di Universitas Essex adalah Dr. Hadi Susanto. Orang Indonesia yang berasal dari Lumajang Jawa Timur ini menyelesaikan S1 di ITB Bandung dan kemudian melanjutkan S2 dan S3 di Universitas Twente, Belanda. Dr Hadi Susanto telah menjadi *assosiate professor* di Universitas Essex sejak bulan September 2013. Bidang yang ditekuni beliau adalah matematika terapan.



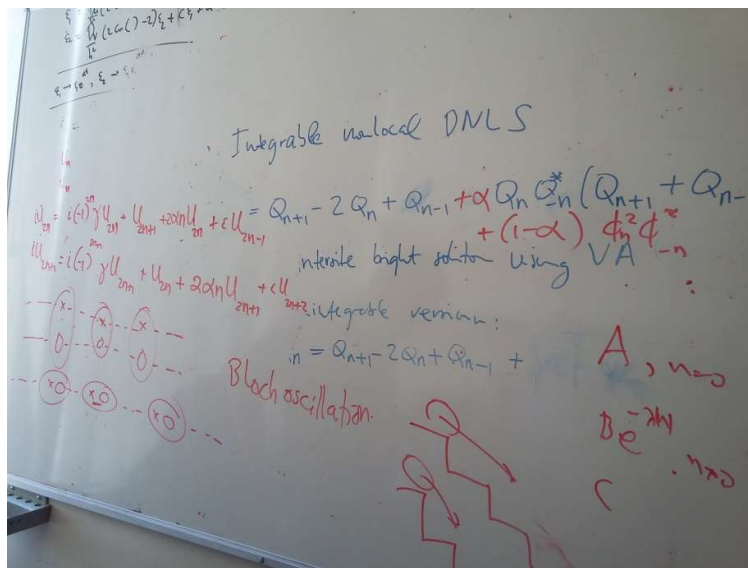
Bersama Dr. Hadi Susanto

BAB III

PELAKSANAAN *EXCHANGE STUDENT*

3.1 Bimbingan Tesis dan *Sit-in Class*

Selama program *visit*, bimbingan dilakukan 3 kali dalam seminggu dengan Dr. Hadi Susanto. Selama program ini berlangsung, materi bimbingan penulis adalah yang berkaitan dengan penghitungan nilai spektra pada gelombang PT-Simetri pada atom bertipe seri dan parallel (lihat lampiran). Meskipun Dr. Hadi Susanto adalah orang Indonesia, namun pada saat bimbingan dan berdiskusi kami tetap menggunakan bahasa Inggris.



Penjelasan ketika bimbingan

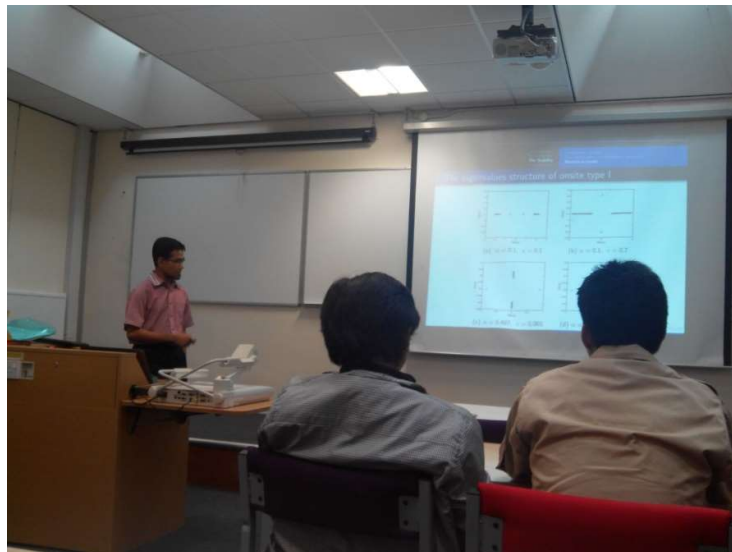
Adapun materi perkuliahan yang sempat diikuti penulis dan berkaitan dengan bidang yang ditekuni penulis, yaitu Matematika Terapan, adalah kuliah Persamaan Diferensial Biasa. Jadwal kuliah yang dilaksanakan 2 kali seminggu ini diajar oleh dosen bernama Georgi. Kuliah bagi mahasiswa sarjana digabung dengan mahasiswa pascasarjana pada mata kuliah ini. Yang membedakan hanyalah materi ujian nantinya akan berbeda tingkat kesulitan antara mahasiswa sarjana dan pascasarjana. Dosen memberikan materi perkuliahan dengan menampilkan slide sesuai dengan modul perkuliahan. Modul perkuliahan dapat diperoleh mahasiswa sebelum perkuliahan dimulai di web universitas. Bahkan yang menarik rekaman suara dosen pun juga dapat didengar kembali oleh mahasiswa di web universitas. Suasana perkuliahan berjalan dengan tenang, dan mahasiswa bebas bertanya selama perkuliahan

berlangsung. Di luar waktu kuliah mahasiswa juga diperkenankan untuk berdiskusi dan bertanya pada dosen yang bersangkutan.

3.2 Seminar dan *Group Reading*

Setiap hari Kamis, Departemen Matematika Universitas Essex mengadakan seminar mingguan dengan narasumber berasal dari dosen dalam /luar kampus yang dihadiri oleh para dosen dan mahasiswa. Setiap minggu akan bergantian topik bahasan bidang matematika yang dibahas.

Minggu pertama penulis di sana, pembicara berasal dari kampus kita Unand, yaitu Dr. Mahdhivan Syafwan, dimana kajian yang dibahas pada waktu itu adalah sesuai dengan bidang beliauyaitu matematika terapan, yang membahas mengenai Soliton. Pada minggu kedua, pembicara merupakan dosen dari Universitas Southampton, yang membahas kajian keilmuannya di bidang statistika mengenai *zero-state*. Seminar yang terakhir yang penulis ikuti narasumbernya berasal dari Universitas Cambridge, Maurice Chiodo, dengan kajiannya yang berkaitan dengan Aljabar yaitu *Generating Set of Group*.



Dr. Mahdhivan Syafwan menjadi pembicara pada acara Seminar mingguan

Disamping seminar, penulis juga mengikuti *Group Reading* yang merupakan kelompok diskusi untuk semua mahasiswa s3 dibawah bimbingan Dr. Hadi Susanto. *Group Reading* dilakukan setiap hari Rabu siang. Setiap pekannya Dr. Hadi dan mahasiswa S3 dibawah

bimbingan beliau bergantian mempresentasikan suatu topik matematika. Pada minggu terakhir *visit*, penulis dan Gusriani juga mendapat giliran untuk mempresentasikan hasil bimbingan yang telah kami peroleh selama *visit*. Presentasi yang dilakukan penulis berjalan cukup lancar dan menjadi pengalaman berharga bagi penulis karena melakukan presentasi dengan berbahasa Inggris di depan orang-orang yang sebagian besar bukan orang Indonesia.



Presentasi di *Group Reading*



Foto bersama setelah *Group Reading*

3.3 Silaturahmi dengan PPI Colchester, Essex

Selama penulis berada di Universitas Essex, penulis berinteraksi dengan beberapa mahasiswa yang berasal dari Indonesia. Kumpulan pelajar dan pemuda Indonesia di Essex, yaitu PPI Essex, saat ini diketuai oleh Rudi Kusdiantara mahasiswa Essex yang sedang mengambil S3 di Departemen Matematika. Adapun di kampus Essex, ada 2 orang dosen yang berasal dari Indonesia yaitu Dr. Hadi Susanto dan Dr. Murniati Muchlisin di Sekolah Bisnis dan Ekonomi.

Salah satu acara yang rutin dilakukan PPI Essex adalah pengajian bulanan. Saat itu pengajian yang penulis ikuti diadakan di kediaman Pak Arief, mahasiswa S3 Ilmu Komputer yang baru saja menyelesaikan disertasinya. Dengan keadaan jauh dari sanak saudara, kumpul-kumpul ini terasa sangat menyenangkan dan juga sangat bermanfaat untuk menambah ilmu keislaman. Selain acara pengajian, PPI Essex juga memiliki acara kajian ilmiah dengan pembicara berasal dari mahasiswa Indonesia yang sedang mengenyam pendidikan di Universitas Essex.



Acara pengajian PPI Colchester

3.4 Mengenal Budaya dan Wisata Colchester-Essex

Hari Sabtu dan Minggu penulis memanfaatkan untuk menjelajah kota kecil Colchester. Colchester adalah sebuah kota dengan jumlah penduduknya sekitar 104.390 jiwa dan merupakan salah satu kota tertua di Inggris. Colchester terletak 83 km timur laut dari London. Secara umum, masyarakat Colchester adalah masyarakat yang ramah. Ada berbagai macam ras dan bangsa yang bermukim di kota kecil ini. Lalu lintas di kota ini sangat rapi dan lancar. Selain mengunjungi pusat perbelanjaan di pusat kota yang sangat menarik, penulis juga mengunjungi *Castle Park*, *Holytrees Museum*, dan *Colchester Natural Museum Geography*. Ketiganya sangat berdekatan dan berada di pusat kota Colchester.

Colchester Castle adalah salah satu kastil yang terbesar di benua Eropa. Kastil ini dibangun di atas fondasi Kuil Claudius, yang dibangun ketika Colchester adalah ibukota Inggris pertama pada zaman Romawi. Castle adalah salah satu warisan situs paling penting di Inggris dan salah satu atraksi pengunjung paling populer di Timur Inggris. Dalam Museum ditampilkan koleksi arkeologi kualitas internasional yang umurnya meliputi 2.000 tahun sejarah, termasuk beberapa penemuan Romawi yang paling penting di Inggris.



Di depan *Colchester Castle*

Holytrees Museum terletak di sebelah *Colchester Castle*. *Holytrees* dibangun pada 1718 oleh Thomas Blagden. *Holytrees* sendiri merupakan sebuah pohon yang ditanam oleh pewaris

bangunan ini yang bernama Charles Gray. *Colchester Corporation* kemudian membeli *Hollytrees* pada tahun 1920 dan pada tahun 1926 kemudian tempat ini menjadi sebuah museum. *Hollytrees* dibuka sebagai museum barang antik abad pertengahan dan kemudian dibuka untuk masyarakat umum pada tahun 1929.



Holytrees Museum

Pada *Colchester Natural Museum Geography*, yang letaknya berseberangan dengan *Colchester Castle* dan *Holytrees Museum*, terdapat situs-situs yang menarik yang berhubungan dengan alam. Di sini terdapat habitat koleksi satwa liar, keanekaragaman hayati dan juga cerita mengenai perubahan iklim.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kegiatan *Exchange Student* di Universitas Essex berjalan lancar dan menyenangkan. Banyak wawasan dan keilmuan yang penulis dapatkan dalam kegiatan *visit* 1 bulan ini. Sambutan yang sangat baik penulis rasakan selama berinteraksi dengan dosen dan mahasiswa/i universitas essex. Mereka sangat senang membantu apabila penulis berada dalam kesulitan. Dalam *visit* ini penulis juga belajar beradaptasi dengan cepat dengan lingkungan yang baru dan juga belajar berinteraksi dengan orang-orang baru. Dalam hal akademik, bertatap muka dan langsung berdiskusi dengan Dr. Hadi Susanto sangat menambah pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan bahan tesis penulis.

4.2 Saran dan Rekomendasi

1. Jadwal *Exchange Student Program* ini diharapkan tidak berbenturan dengan jadwal perkuliahan di kampus, sehingga mahasiswa/i yang ikut tidak ketinggalan perkuliahan.
2. Biaya *Exchange Student Program* untuk tujuan Eropa agar ditambah sesuai dengan kebutuhannya yang lebih besar.
3. Diharapkan kerja sama antara Departemen Matematika Universitas Andalas dan Universitas Essex terus berlanjut dalam hal Program *Exchange Student* dan juga yang lainnya guna meningkatkan kualitas pendidikan di Jurusan Matematika Unand.

LAMPIRAN

Lampiran 1 LOA dari *Essex University*

05 May 2015

Ms Sri Novita Sari,
Department of Mathematics,
Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Andalas University,
Limau Manis, Padang, Indonesia 25163

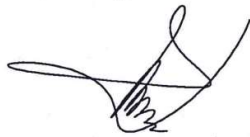
Dear Ms Sari,

We are pleased to invite you for a scholarly visit to the Department of Mathematical Sciences of the University of Essex for one month in the Academic Year 2015-2016, to work in Applied Mathematics with me particularly, and with other staff in the department.

In addition to enhancing your academic experiences, during the visit you will continue to work on your final project/thesis co-supervised by Dr Mahdhivan Syafwan and me.

Essex Mathematics has agreed to support your visit by providing accommodation in one of our student housings. However, please note that no financial support will be provided towards your travel or sustenance expenses.

Yours faithfully,



Dr H Susanto

Lampiran 2 Slide Presentasi di *Group Reading*

THE SPECTRA of
SERIES & PARALEL
PT-SYMMETRIC DIMERS
by PERTURBATION EXPANSION

MAYA SARI SYAHRUL


23 OCTOBER 2015



Perturbation Expansions

Perturbation expansions are used to approximate solutions of a system, which is not explicitly solvable, in a small range of parameter values.

A standard form of perturbation expansion is in a power series of a small perturbation parameter:

$$u = u^{(0)} + \varepsilon u^{(1)} + \varepsilon^2 u^{(2)} + \dots$$


Series of PT-Symmetric Dimers

Consider the series atom of symmetric dimers equation:


$$i\dot{u}_n = i\gamma u_n + v_n + 2\alpha n u_n + \varepsilon v_{n-1} \quad (1),$$

$$i\dot{v}_n = -i\gamma v_n + u_n + 2\alpha n v_n + \varepsilon(u_{n+1}) \quad (2),$$

γ : gain & loss

α : potential energy


ε : coupling



Series of PT-Symmetric Dimers

Solutions of the ODE (1) and (2) are:

$$u_n = p_n e^{i\lambda t} + q_n^* e^{-i\lambda^* t} \quad (3)$$

$$v_n = r_n e^{i\lambda t} + s_n^* e^{-i\lambda^* t} \quad (4)$$


Series of PT-Symmetric Dimers

Consider p_n and r_n system:

$$\begin{bmatrix} -(i\gamma + 2\alpha(n-1)) & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -(i\gamma + 2\alpha n) & 0 & \varepsilon & -1 & 0 \\ -1 & 0 & -(i\gamma + 2\alpha(n+1)) & 0 & \varepsilon & 0 \\ 0 & \varepsilon & 0 & (i\gamma - 2\alpha(n-1)) & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & (i\gamma - 2\alpha n) & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & (i\gamma - 2\alpha(n+1)) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{n-1} \\ p_n \\ p_{n+1} \\ r_{n-1} \\ r_n \\ r_{n+1} \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} p_{n-1} \\ p_n \\ p_{n+1} \\ r_{n-1} \\ r_n \\ r_{n+1} \end{bmatrix}$$

Then simplify the system into 1 equation $p_n(n, \gamma, \alpha, \varepsilon)$.

Series of PT-Symmetric Dimers

By performing perturbation expansions for $p_n(n, \alpha, \gamma, \varepsilon)$ and λ as follows:

$$p_n = p_n^{(0)} + \varepsilon p_n^{(1)} + \varepsilon^2 p_n^{(2)} \quad (4)$$

$$\lambda = \lambda^{(0)} + \varepsilon \lambda^{(1)} + \varepsilon^2 \lambda^{(2)}, \quad (5)$$

then substitute the expansions into p_n , we obtain:

$$a_0 p_n^{(0)} + \varepsilon(a_1 p_n^{(0)} + a_2 p_n^{(1)}) + \varepsilon^2(a_2 p_n^{(0)} + a_1 p_n^{(1)} + a_0 p_n^{(2)}) = 0 \quad (6)$$

Classify the order of (ε):

$$\mathcal{O}(0) : a_0 p_n^{(0)} = 0 \quad (7)$$

$$\mathcal{O}(\varepsilon) : a_1 p_n^{(0)} + a_0 p_n^{(1)} = 0 \quad (8)$$

$$\mathcal{O}(\varepsilon^2) : a_2 p_n^{(0)} + a_1 p_n^{(1)} + a_0 p_n^{(2)} = 0 \quad (9)$$

Series of PT-Symmetric Dimers

$p_n^{(0)}$, $p_n^{(1)}$ and $p_n^{(2)}$ are linearly independent.

$\lambda^{(0)}$ is calculated from $\mathcal{O}(0)$ equation, i.e. $a_0 = 0$, yielding:

$$\lambda_1^{(0)} = -2am + 2\alpha + \sqrt{-\gamma^2 + 1}$$

$$\lambda_2^{(0)} = -2am + 2\alpha - \sqrt{-\gamma^2 + 1}$$

$$\lambda_3^{(0)} = -2am - 2\alpha + \sqrt{-\gamma^2 + 1}$$

$$\lambda_4^{(0)} = -2am - 2\alpha - \sqrt{-\gamma^2 + 1}$$

$$\lambda_5^{(0)} = -2am + \sqrt{-\gamma^2 + 1}$$

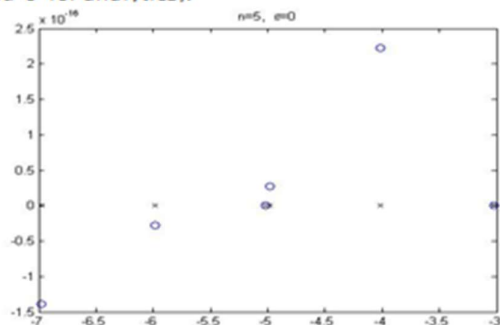
$$\lambda_6^{(0)} = -2am - \sqrt{-\gamma^2 + 1}$$

$\lambda^{(1)}$ is calculated from $\mathcal{O}(\varepsilon)$ equation, i.e. $a_1 = 0$, yielding $\lambda^{(1)} = 0$.

Next, from $\mathcal{O}(\varepsilon^2)$ equation, i.e. $a_2 = 0$, we obtain $\lambda^{(2)}$.

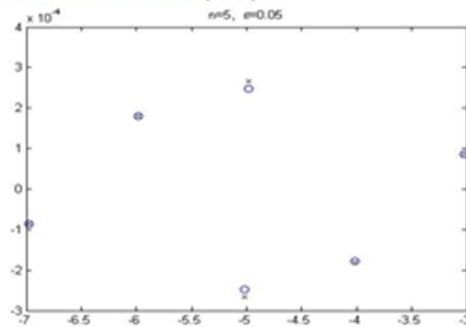
Series of PT-Symmetric Dimers

Comparison of analytical and numerical result for $\lambda = \lambda_0$ with $n = 5$ and parameter values $\gamma = 0.2$, $\alpha = \frac{1}{2}$, and $\varepsilon = 0$ ('x' for numeric solution and 'o' for analytics).



Series of PT-Symmetric Dimers

Comparison of analytical and numerical result for $\lambda = \lambda_0 + e^2 \lambda_2$ with $n = 5$ and parameter values $\gamma = 0.2$, $\alpha = \frac{1}{2}$, and $\varepsilon = 0.05$ ('x' for numeric solution and 'o' for analytics).



Parallel of PT-Symmetric Dimers

Consider the parallel atom of symmetric dimers equation:

$$i\dot{u}_n = i\gamma u_n + v_n + 2\alpha n u_n + \varepsilon(u_{n+1} + u_{n-1}) \quad (1),$$

$$i\dot{v}_n = -i\gamma v_n + u_n + 2\alpha n v_n + \varepsilon(v_{n+1} + v_{n-1}) \quad (2),$$

γ : gain

α : potential energy

ε : coupling

Paralel of PT-Symmetric Dimers

Solutions of ODE's are

$$u_n = p_n e^{i\lambda t} + q_n^* e^{-i\lambda^* t} \quad (3)$$

$$v_n = r_n e^{i\lambda t} + s_n^* e^{-i\lambda^* t} \quad (4)$$

Paralel of PT-Symmetric Dimers

Substituting (3) and (4) into the ODEs, we obtain:

$$(q_n^c \lambda^c - \gamma q_n^c I + s_n^c + 2\alpha n q_n^c + \varepsilon(q_{n-1}^c + q_{n+1}^c)) e^{(-i\lambda^c t)} + (-\lambda p_n - \gamma p_n I + r_n + 2\alpha n p_n + \varepsilon(p_{n-1} + p_{n+1})) e^{(i\lambda t)} = 0 \quad (10)$$

$$(s_n^c \lambda^c + \gamma s_n^c I - q_n^c - 2\alpha n s_n^c - \varepsilon(s_{n-1}^c + s_{n+1}^c)) e^{(-i\lambda^c t)} + (-i r_n + \gamma r_n I - p_n - 2\alpha n r_n - \varepsilon(r_{n-1} + r_{n+1})) e^{(i\lambda t)} = 0 \quad (11)$$

As $e^{i\lambda^c t}$ and $e^{-i\lambda^c t}$ linearly independent, then we obtain the following eqs:

$$\begin{aligned} q_n^c \lambda^c - \gamma q_n^c I + s_n^c + 2\alpha n q_n^c + \varepsilon(q_{n-1}^c + q_{n+1}^c) \\ - \lambda p_n - \gamma p_n I + r_n + 2\alpha n p_n + \varepsilon(p_{n-1} + p_{n+1}) \\ s_n^c \lambda^c + \gamma s_n^c I - q_n^c - 2\alpha n s_n^c - \varepsilon(s_{n-1}^c + s_{n+1}^c) \\ - i r_n + \gamma r_n I - p_n - 2\alpha n r_n - \varepsilon(r_{n-1} + r_{n+1}) \end{aligned}$$

Paralel of PT-Symmetric Dimers

Consider for p_n and r_n system:

$$\begin{bmatrix} -(iy + 2a(n-1)) & -\varepsilon & 0 & -1 & 0 & 0 \\ \varepsilon & -(iy + 2a(n)) & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -(iy + 2a(n+1)) & 0 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & (iy - 2a(n-1)) & -\varepsilon & 0 \\ 0 & -1 & 0 & \varepsilon & (iy - 2a(n)) & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & (iy - 2a(n+1)) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{n-1} \\ p_n \\ p_{n+1} \\ r_{n-1} \\ r_n \\ r_{n+1} \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} p_{n-1} \\ p_n \\ p_{n+1} \\ r_{n-1} \\ r_n \\ r_{n+1} \end{bmatrix}$$

Eliminate p_{n-1} , p_{n+1} , r_{n-1} , r_n , and r_{n+1} , then obtain an equation in p_n .

Paralel of PT-Symmetric Dimers

By performing perturbation expansions for p_n and λ as follows:

$$p_n = p_n^{(0)} + \varepsilon p_n^{(1)} + \varepsilon^2 p_n^{(2)} \quad (4)$$

$$\lambda = \lambda^{(0)} + \varepsilon \lambda^{(1)} + \varepsilon^2 \lambda^{(2)}, \quad (5)$$

then substitute the expansions into p_n , we obtain:

$$b_0 p_n^{(0)} + \varepsilon (b_1 p_n^{(0)} + b_2 p_n^{(1)}) + \varepsilon^2 (b_2 p_n^{(2)} + b_1 p_n^{(1)} + b_0 p_n^{(2)}) = 0 \quad (6)$$

Classify the order of (ε):

$$\mathcal{O}(0) : b_0 p_n^{(0)} = 0 \quad (7)$$

$$\mathcal{O}(\varepsilon) : b_1 p_n^{(0)} + b_0 p_n^{(1)} = 0 \quad (8)$$

$$\mathcal{O}(\varepsilon^2) : b_2 p_n^{(2)} + b_1 p_n^{(1)} + b_0 p_n^{(2)} = 0 \quad (9)$$

Future works?

- Calculate the eigen values parallel atom.
- Looking for the region stability for both atom model.



~ THANK YOU~



Lampiran 3 Pasport, Visa, Boarding Pass

ECONOMY

GUEST
SYAHRUL/MAYA SARIMRS

FROM **KUALA LUMPUR** 0255 FLIGHT **EY 413**

TO **ABU DHABI INTL** 0620 DATE **29SEP**

SEAT **19F** GATE **C17** BOARD TIME **0155**
ZONE 4

PCS/WT SEQ NO. **PNR KYAHRY ETKT 6079619116908-4**
01/015 101 KUL16N



ECONOMY

GUEST
SYAHRUL/MAYA SAR

FROM **KUL** TO **AUH**

FLIGHT DATE DEP TIME
EY 413 29SEP 0255

INTERNATIONAL
29 SEP 2017
19F 4 C17

SEQ NO. PCS/WT
101 01/015
 ETKT 6079619116908-4

ECONOMY

GUEST
SYAHRUL/MAYA SARIMRS

FROM **ABU DHABI INTL** 1350 FLIGHT **EY 17**

TO **LONDON HEATHROW** 1820 DATE **29SEP**

SEAT **82G** GATE **33** BOARD TIME **1250**
ZONE 3

PCS/WT SEQ NO. **PNR KYAHRY ETKT 6079619116908-0**
01/015 086 KUL16N



ECONOMY

GUEST
SYAHRUL/MAYA SAR

FROM **AUH** TO **LHR**

FLIGHT DATE DEP TIME
EY 17 29SEP 1350

SEAT ZONE GATE
82G 3 33

SEQ NO. PCS/WT
086 01/015
 ETKT 6079619116908-0

ECONOMY CLASS | BOARDING PASS

Name
SYAHRUL/MAYA SARI

Flight Gate Boarding Time Seat
GA89 31G 10:20 26OCT 31G

From To
LONDON JAKARTA

SPECIAL REQUEST
 GATE CLOSED 15 MINUTES

PLEASE BE AT THE BOARDING GATE AT LEAST 30 MINUTES BEFORE BOARDING TIME.

ETKT 126961911686501 SEQ 0123

Garuda Indonesia

Garuda Indonesia
SYAHRUL/MAYA SARI

Flight Boarding Time
GA89 10:20 26OCT

Gate From To
31G LGW CGK

Seat
31G ECONOMY CLASS

ETKT 126961911686501 SEQ 0123

ECONOMY CLASS | BOARDING PASS

Name
SYAHRUL/MAYA SARI

Flight Gate Boarding Time Seat
GA164 F3 13:40 27OCT 44A

From To
JAKARTA PADANG

SPECIAL REQUEST
 GATE CLOSED 15 MINUTES

PLEASE BE AT THE BOARDING GATE AT LEAST 30 MINUTES BEFORE BOARDING TIME.

ETKT 126966055246601 SEQ 0126

Garuda Indonesia

Lampiran 4 Laporan Keuangan

LAPORAN KEUANGAN *EXCHANGE STUDENT ANDALAS NIVERSITY 2015*

TUJUAN: UNIVERSITY OF ESSEX, UNITED KINGDOM

Pemasukan: <i>Dana Student Exchange</i>	20.000.000
Jurusan Matematika Unand	4.000.000
Pribadi	6.000.000
Total	Rp 30.000.000,-

No.	Keperluan	Pengeluaran
1	Visa + Tiket Jakarta PP	3.218.681
2	Asuransi	666.356
3	Air Asia Padang-KL	594.129
4	Etihad KL-London	9.038.574,619
5	Garuda London-Jakarta	6.093.264,5
6	Garuda Jakarta-Padang	914.825
7	Meal 30 hari (@ 6 poundsterling = Rp 156000)	4.680.000
8	Tiket Bis 30 hari (43 poundsterling)	1.118.000
9	dll(souvenir)	3.676.169,881
	Total	Rp 30.000.000,-

Lampiran 5 Kiprah Mahasiswa

Kiprah Mahasiswa – Maya Sari Syahrul

Maya Sari Syahrul dilahirkan di kota Padang pada tanggal 30 Desember 1983. Maya merupakan puteri ke-3 dari pasangan Ir. Syahrul Zen dan Ir. Helmidar Bahar, Ms (alm). Maya menyelesaikan S1 di Institut Teknologi Bandung pada tahun 2006. Memiliki orang tua peneliti, membuat dia menjadi seorang yang menyukai ilmu pengetahuan. Meskipun sudah menjadi ibu dari 2 orang putera, Maya tetap bersemangat untuk menuntut ilmu kembali. Saat ini dia merupakan mahasiswi semester 3 Program Pascasarjana di Jurusan Matematika Universitas Andalas Padang

Pada bulan Juli 2015, Maya dan 61 orang lainnya terpilih menjadi salah satu mahasiswa yang mengikuti program *Exchange Student* Universitas Andalas 2015 *batch* 1. Maya mendapat kesempatan untuk mengunjungi salah satu universitas terbaik di Inggris yaitu *Essex University* yang terletak di kota Colchester. Program yang berlangsung selama sebulan ini dilakukan pada tanggal 26 September 2015 sampai 26 Oktober 2015. Program *visit* ini dilakukan pada saat musim gugur tiba di Negara Inggris. Kampus Essex baru saja memulai minggu pertama kuliahnya ketika Maya tiba di sana. Berbagai macam acara penyambutan mahasiswa baru mewarnai suasana kampus Essex pada saat itu. Berbagai suku bangsa dan bermacam ras Maya temui ketika mengunjungi kampus yang terkenal dengan berbagai macam penelitiannya itu.

Selama kunjungan, Maya meneruskan penyelesaian tesisnya di *Essex University*, dengan dibimbing oleh Dr. Hadi Susanto, satu satunya Dosen yang berasal dari Indonesia di Departemen Matematika Universitas Essex. Meski mempunyai dosen pembimbing orang Indonesia, bimbingan tetap diadakan dengan menggunakan bahasa Inggris. Bimbingan tesis yang dilakukan sebanyak 3 kali seminggu membuat Maya dapat menyelesaikan sebagian dari pembahasan tesisnya di sana.

Banyak pengalaman yang didapatkan selama kunjungan di Kampus Essex. Beradaptasi dengan cepat di lingkungan baru dan juga berinteraksi dengan orang-orang baru menjadi pengalaman yang menyenangkan bagi Maya. Di bidang akademik, Maya berkesempatan mengikuti perkuliahan di sana dengan sistem perkuliahan yang sangat maju, dimana mahasiswa dapat mendengarkan perkuliahannya kembali di web kampus. Maya juga berkesempatan mengikuti seminar Matematika yang rutin diadakan di departemen yang diisi oleh orang-orang yang hebat di bidangnya dari universitas-universitas terkenal. Di akhir kunjungan, Maya mendapat kesempatan untuk melakukan presentasi singkat mengenai pembahasan tesis yang telah dilakukannya selama kunjungan. Presentasi ini dilakukan dengan bahasa Inggris, dan dilakukan di hadapan mahasiswa-mahasiswa S3 yang dibimbing oleh Dr. Hadi Susanto. Maya juga berkesempatan mengikuti acara yang diadakan oleh Persatuan Pelajar Indonesia Colchester-Essex yang saat itu mengadakan acara pengajian yang rutin diadakan 1 kali dalam sebulan.

Pengalaman mengikuti *Exchange Student Andalas University* 2015 merupakan pengalaman berharga untuk Maya. Pihak Universitas Essex sangat antusias dan juga menyambut baik kedatangan Maya sebagai duta dari Universitas Andalas. Diharapkan hubungan kerjasama

antara pihak Universitas Andalas dan Universitas Essex tetap terjalin dengan baik ke depannya, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan kita di Universitas Andalas tercinta.



University of Essex

Department of Mathematical
Sciences

T 01206 873040

F 01206 873043

E maths@essex.ac.uk

Colchester Campus

Wivenhoe Park

Colchester CO4 3SQ

United Kingdom

T 01206 873033

F 01206 873048

www.essex.ac.uk

07 January 2016

Mrs Maya Sari Syahrul SSI.,
Department of Mathematics,
Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Andalas University,
Limau Manis, Padang, Indonesia 25163

Dear Mrs Syahrul,

We are pleased to confirm that you had a scholarly visit to the Department of Mathematical Sciences of the University of Essex for one month in the period of 26 September – 26 October 2015, working in Applied Mathematics with me particularly, and with other staff in the department.

Yours faithfully,

Dr H Susanto