

# Peramalan jumlah habis pupuk pada hydroponics Assistant Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana

Ilyas Yasin\* and M. Nurkamal Fauzan

Applied Bachelor Program in Informatics Engineering, Politeknik Pos Indonesia

Bandung Indonesia, Phone. 022-2009562, 2009570 Fax. 022-2009568

\*Ilyas Yasin, e-mail: ilyasyasin072@gmail.com

## Abstract

Hydroponik salah satu sistem pertanian masa depan karena dapat diusahakan di berbagai tempat dan bermanfaat bagi masyarakat untuk berkebun yang menggunakan media air tanpa tanah yang bermanfaat untuk menanam sayuran dan buah hidroponik memerlukan pemantauan yang lebih dibandingkan dengan bercocok tanam konvensional sehingga dibutuhkan kondisi dari hidroponik setiap saat untuk menghasilkan tanaman yang baik dengan melihat kondisi dari pH, EC, Suhu. Pupuk atau nutrisi, yaitu salah satu cara untuk menumbuhkan tanaman hidroponik terkadang dosis nutrisi pada tanaman berbeda sehingga jumlah kebutuhan pupuk untuk tanaman. Pada Penelitian sebelumnya pupuk yang dikonsumsi oleh tanaman hidroponik dapat ditentukan jumlah pupuk yang diberikan sehingga kapan pupuk tersebut habis dengan skala wadah kapasitas air 30 Liter dan dosis pupuk 3ml, akan tetapi bagaimana jika dengan skala luas pada wadah 500 Liter dapat mengetahui jumlah pupuk yang keluar maka perlu adanya peramalan untuk menyelesaikannya menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana (Simple Linear Regression Method) yaitu peramalan dengan mengetahui suatu hubungan sebab akibat sehingga hasil yang didapat yaitu memprediksikan jumlah pupuk habis dalam skala besar pada jenis tanaman dan prediksi dosis pupuk yang diperlukan dari jumlah pupuk yang ditentukan. Metode regresi linier sederhana pada hidroponik mengetahui hubungan sebab akibat dengan menghasilkan peramalan.

**Keywords:** *Hydroponik, metode regresi linier sederhana, Peramalan, Dosis pupuk, Jumlah pupuk, Skala besar*

*Copyright © 2013 Universitas Ahmad Dahlan. All rights reserved.*

## 1. Introduction

Teknik budidaya yang terkenal saat ini adalah hidroponik[1], hidroponik adalah sebuah inovasi untuk mengembangkan tanaman dalam pengaturan suplemen yang memasok setiap komponen suplemen dibutuhkan untuk tanaman ideal[2] salah satu teknik hidroponik adalah Nutrient Film Teknik (NFT) dalam sistem pertanian hidroponik airnya akan digunakan terus menerus dan hanya berkurang karena penguapan oleh Matahari atau dengan proses fotosintesis tanaman[3] sistem NFT menggunakan larutan nutrisi untuk menguras di daerah akar[1] hidroponik terdiri dari tangki produksi dan pakan untuk Solusi nutrisi, dimana perlu untuk mengendalikan parameter fungsional larutan nutrisi, pH, oksigen terlarut, suhu, tekanan osmotik dan listrik konduktivitas serta pemasangan dan pertumbuhan tanaman[4] metode baru tumbuh tanaman tanpa tanah, menggunakan larutan nutrisi mineral dalam pelarut air sebagai gantinya[2] Solusi nutrisi sangat penting untuk didefinisikan keberhasilan[1]. Tanaman hidroponik paling banyak digunakan larutan nutrisi mineral atau pupuk untuk hidroponik adalah Stock A dan Stock B sebagai kebutuhan nutrisi bagi tanaman[5] tanaman hidroponik kualitas air yang digunakan hendak memenuhi syarat-syarat tertentu misalnya pH, kekeruhan, ukuran partikel, unsur-unsur kimia untuk mendapatkan hasil yang maksimal kadar pH yang kurang juga dapat mempengaruhi tanaman sehingga tidak mampu menyerap nutrisi. Wadah adalah tempat yang terkena langsung pestisida untuk menyimpan selama dalam penanganan [5] Keuntungan utama dari hidroponik adalah waktu yang lebih singkat untuk

pertumbuhan dan produktivitas serta kurang penggunaan air dan pupuk dibandingkan dengan sistem tanah pada pertanian[5] Pertanian dalam penerapan pupuk itu sendiri, ada banyak jenis pupuk dan kombinasi dari dosis yang berbeda, mengoptimalkan dosis pupuk pada Optimalisasi pupuk pada tanaman jagung mampu memberi hasil prediksi dan optimasi solusi pada tanaman[6] Solusi paling banyak pada tanaman hidroponik yaitu pupuk A dan pupuk B, kedua dari nutrisi ini harus dipisahkan sebelum digunakan karena akan terjadinya endapan setelah dicampurkan[5] Efek pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman diselidiki. Pupuk cair mengandung lebih kecil jumlah air limbah BDF memiliki efek yang sama terhadap tanaman pertumbuhan sebagai solusi nutrisi standar[7] hidroponik memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dan pemupukan yang memadai[8] pada wadah hidroponik terdapat campuran pupuk A dan pupuk B dengan tambahan air bersih menjadi suatu larutan nutrisi untuk tanaman, pupuk perlu diperhatikan dikarenakan apabila kualitas air tersebut menjadi tidak baik karena tidak ada pemantauan pada pH dan EC (conductivity electric) Pupuk hidroponik merupakan nutrisi dalam bentuk kimia yang mengandung enam nutrisi penting: N, P, S, K, Ca dan Mg [5] Pada setiap tanaman pemberian nutrisi mix AB harus dengan dosis yang sesuai karena apabila dosis pupuk terlalu banyak maka akan berpengaruh pada produktivitas tanaman sebagian besar bergantung pada dua faktor utama adalah EC dan pH nilai-nilai yang menentukan serapan hara oleh tanaman[5] mengendalikan jumlah larutan nutrisi TDS dalam kisaran jumlah TDS yang bisa diatur sesuai dengan berbagai persyaratan TDS untuk bagian hidroponik, Rentang pengukuran diatur antara 1260 ppm sampai 1610 ppm untuk tanaman bayam[9] Pengobatan secara manual untuk tanaman hidroponik tanaman, hasil rata-rata 39,6 gram / tanaman, lebih besar dari hasil tanaman bayam dengan kontrol TDS peralatan yang rata-rata 24,6 gram / tanaman[9] sehingga dapat mendeteksi kekurangan nutrisi tanaman dalam menentukan dosis pupuk berdasarkan kebutuhan tanaman[10]

Pada penelitian sebelumnya tanaman hidroponik diberikan dosis 3ml dan 30liter air dengan pH 8.5 pada skala kecil. Akan tetapi Bagaimana jika penerapan pada hidroponik dengan skala besar dengan air cukup banyak dapat menentukan dosis dan jumlah larutan nutrisi PPM pada hidroponik, memprediksi kapan jumlah pupuk pada nutrisi habis dan juga bagaimana memprediksi hubungan antara dosis dan jumlah yang ditentukan yaitu dengan menggunakan metode peramalan, Peramalan adalah penggunaan data masa lalu dari sebuah variabel atau kumpulan variabel untuk mengestimasi nilainya di masa yang akan datang.

## 2. Related Works

Menurut penelitian (Laura Chekli 2017) Pertanian adalah pupuk dalam penerapan pupuk itu sendiri, ada banyak jenis pupuk dan kombinasi dari dosis yang berbeda, mengoptimalkan dosis pupuk pada tanaman palawija Metode JST dapat digunakan untuk menentukan efek pada tanaman yang berasal dari aplikasi pupuk Metode yang diusulkan memberikan Rekomendasi itu untuk mendapatkan bobot kering tanaman 4,4964 ton / ha dan menghasilkan 6,99985 ton / ha yang dibutuhkan Urea 0,1991 ton / ha atau 191 kg / ha, SP36 0,201 ton / ha atau 201 kg / ha, KCL 0,288 ton / ha atau 288 kg / ha dan Biochar 48,3 ton / ha hasil yang diperoleh, Optimalisasi pupuk pada tanaman jagung mampu memberi hasil prediksi dan optimasi solusi pada tanaman sebagai dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan langsung di lapangan [6], tanaman hidroponik membutuhkan pupuk yang baik dan memberikan dosis yang sesuai untuk bisa tumbuh dengan sehat apabila penelitian dari (K. R. Prilianti 2014) Mendeteksi kekurangan nutrisi tanaman dalam menentukan dosis pupuk berdasarkan kebutuhan tanaman saat ini dengan menggunakan fuzzy logic dengan 4 kategori status tingkat warna [10] penelitian dari (R. Kataoka 2014) pada penelitian ini untuk bagaimana cara hujan air dapat meningkatkan dosis radiasi atflight altitudes[11] sama dengan dosis pupuk yaitu mengetahui takaran sehingga pupuk atau nutrisi dapat berpengaruh pada pH dan ec. penelitian dari (T. Kaewwiset 2017) mempelajari hubungan antara konduktivitas listrik (EC) dan pH hara hidroponik sistem pencampuran dan untuk mengetahui persamaan penyesuaian EC dan pH dengan menggunakan Analisis regresi linier untuk menghasilkan matematika persamaan memperkirakan jumlah untuk mengisi larutan A B dalam penyesuaian EC memperkirakan jumlah untuk mengisi larutan A B dalam penyesuaian EC[5] terdapat beberapa pupuk untuk tanaman diantaranya pupuk konvensional dalam pembuatan pupuk dapat dari beberapa

limbah harus dikontrol dan beberapa limbah bisa dimanfaatkan. Seperti halnya pabrik pupuk organik[12], penelitian dari (P. F. MartÄn GÄşmez 2014) sistem otonom dikembangkan, mampu bergerak dalam budaya dengan akurat dan efisien; praktis dan layak secara ekonomi untuk memberi pupuk kepada tanaman kecil dengan hasil kendaraan yang mampu melakukan perjalanan melalui jalur panen ke pupuk cair dosis nitrogen, potassium dan fosfor dengan cara yang terkendali, dengan kesalahan kurang dari 4 volume[13], penelitian dari jurnal C. Joseph (2017) Fertigasi adalah proses penyampaian tanaman nutrisi beserta air untuk menghasilkan tanaman berkualitas dengan hasil yang lebih tinggi tujuannya menjaga kelembaban tingkat di tanah dan untuk campuran nutrisi yang berbeda untuk mendapatkan Pengguna kan memberi masukan dalam hal berapa jumlah N, P dan K dibutuhkan di Kg. campuran pupuk itu berisi jumlah kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh menanam[14], pendekatan untuk mengkarakterisasi ketersediaan P dari seperangkat 13 pupuk kontras hasil yang didapat menunjukkan bahwa validitas tes pupuk P standar perlu dinilai ulang dalam konteks semakin beragam pupuk daur ulang[15], pengaruh larutan pupuk terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup, hidroponik untuk hias Bunga irigasi dengan air reklamasi menemukan kadar serupa di Indonesia air drainase untuk yang terdeteksi dalam penelitian kami (0,6 - 0,7 mL)[16], Aquaponics untuk produksi tanaman intensif adalah sistem yang sangat kompleks dimana tiga sistem biologis berbeda, efisiensi penggunaan pupuk meningkat sebesar 23,6[17], Kapasitas pasokan hara tanah dan kebutuhan pupuk saat ini secara intensif Produksi jagung (*Zea mays* L.) pada skala regional dan nasional di China sangat penting untuk diinformasikan.Strategi untuk menghitung kebutuhan pupuk dengan menggunakan Nutrient Expertfor Hybrid Maize decision support sistem. Secara keseluruhan, ada variasi besar dalam persyaratan pupuk N, P dan K[18], ] Salah satu faktor pertumbuhan pupuk tanaman jagung sesuai kebutuhan pupuk nitrogen Kebutuhan pupuk nitrogen pada tanaman jagung dapat dilakukan oleh mengukur tingkat daun hijau menggunakan Color Leaf Manual, menggunakan Sensor warna TCS3200 dipadukan dengan Arduino Uno Board mikrokontroler, mikrokontroler akan mendapatkan informasi tentang pupuk dosis yang dibutuhkan Tingkat kebenaran alat ukur pupuk bisa dikategorikan cukup baik dengan tingkat akurasi mencapai 82[19], Memperkirakan kebutuhan N musim-in (n) sangat penting untuk mengelola aplikasi pupuk N dalam produksi tanaman pangan hasil penelitian ini menawarkan pendekatan yang sesuai untuk mengelola aplikasi N tepat selama masa pertumbuhan tanaman padi[20], mempertimbangkan TAN bukan hanya pupuk N, dan pupuk mineral[21], pupuk Digu-nakan dicampur ke dalam air, yang kemudian disebut sebagai nutrisi hidroponik atau larutan nutrisi. menunjukkan bahwa sistem mampu Melakukan pengiriman air secara otomatis saat berada di ketinggian air kurang dari tingkat minimum, dan tambahkan nutrisi secara otomatis bila konsentrasi larutan nutrisi tersebut di bawah 800ppm[22]

Regresi linier sederhana adalah digunakan untuk memperkirakan nilai fungsi densitas dan turunan keduanya pada suatu titik. Regresi linier sederhana adalah kandidat yang kuat untuk memperkirakan entropi dari dataset yang diamati[23], Menyediakan alat untuk konstruksi desain optimal MV, meminimalkan maksimum varians perkiraan, untuk ruang desain umum, interval yang kompak [a, b] penelitian dari jurnal untuk beberapa fungsi berat standar. Praktisi dapat menggunakan applet yang disediakan untuk mengidentifikasi solusinya dan untuk mengetahui titik dukungan yang tepat dan bobot desain[24], model regresi linier sederhana yang diterapkan untuk serangkaian perkiraan rasio dan rasio koreksi signal-to-noise (SNR) dan koreksi perkiraan reproduktifitas dengan mean kriteria kesalahan kuadrat[25], perilaku statistik uji cukup memuaskan. Untuk menilai kinerja metode baru dibandingkan dengan Metode lainnya[26], menemukan metode untuk membandingkan degradasi lumen pola paket LED dan lampu LED self ballasted menggunakan analisis regresi linier sederhana[27], parameter dimana model LR dapat disesuaikan untuk analisis prediktif menggunakan regresi linier[28], mengetahui perhitungan menggunakan spss dengan metode simple regression linear[29], perkenalkan estimator pemrograman linier (LPE) untuk parameter kemiringan dalam model regresi linier[30] meneliti literatur empiris mengenai efek spillover dalam produksi pengetahuan dan menerapkan regresi meta-analitik. Kami menemukan bahwa rata-rata efek spillover kurang dari tapi mendekati satu dan sangat signifikan[31], mengemukakan argumen yang mendukung gagasan bahwa statistik uji Siswa tidak dapat dianggap hanya dibandingkan dengan nilai kritis yang berkaitan dengan masing-masing variabel penjelas masing-

masing dengan regresi sederhana[32], mengatasi masalah over-smoothing umumnya disebabkan oleh interpolasi, perlu ditambahkan informasi tekstur untuk memperbaiki citra HR awal. Selanjutnya, proses penyempitan berdasarkan regresi linier sederhana[33], kesalahan rata-rata tipe I diperoleh untuk kelas frekuensi alel minor. Distribusi tingkat kesalahan tipe I untuk analisis regresi ubin mengikuti pola yang serupa dengan analisis regresi linier sederhana[34] mengembangkan model regresi linier dan logistik dengan menggunakan semua variabel uji dan variabel kinerja hari tes yang ada untuk memprediksi HYK dan membandingkan metode prediksi[35] memperbaiki kinerja sistem peningkatan ucapan dengan menggunakan regresi linier berganda untuk memperbaiki teknik memperkirakan ketidakpastian kehadiran ucapan[36], produksi informasi untuk skenario keputusan tertentu melibatkan proses analisis data dari berbagai sumber dengan menggunakan beberapa metode statistik[37]

Hidroponik memerlukan pemantauan yang lebih dibandingkan dengan bercocok tanam konvensional sehingga dibutuhkan kondisi dari hidroponik setiap saat untuk menghasilkan tanaman yang baik dengan melihat kondisi dari pH, EC, Suhu. Pupuk atau nutrisi, yaitu salah satu cara untuk menumbuhkan tanaman hidroponik terkadang dosis nutrisi pada tanaman berbeda sehingga jumlah kebutuhan pupuk untuk tanaman tidak dapat memprediksikan kapan pupuk tersebut akan habis, dengan mengetahui hubungan dosis dan jumlah pupuk maka diperlukan nya peramalan. Pada penelitian sebelumnya menggunakan pupuk mixAB dengan ukuran 500ml perbotol. Sehingga pupuk tersebut akan di campurkan menggunakan sistem yang akan dimasukan kedalam wadah yang berisi air sehingga akan menjadi larutan nutrisi 9 ml dan wadah hidroponik 30 liter. Akan tetapi bagaimana jika skala luas dengan tangki 500liter maka dibutuhkan prediksi atau peramalan kapan habis pupuk dengan skala besar dan dosis pupuk yang sesuai dengan jumlah pupuk yang ditentukan metode regresi linier sederhana berfungsi untuk menentukan hubungan antara variabel x dan variabel y faktor sebab dan faktor akibat bertujuan untuk memprediksi yang ditentukan.

## References

- [1] Helmy, M. G. Mahaidayu, A. Nursyahid, T. A. Setyawan, and A. Hasan, "Nutrient film technique (nft) hydroponic monitoring system based on wireless sensor network," in *2017 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (Commnetsat)*, Oct 2017, pp. 81–84.
- [2] R. Nalwade and T. Mote, "Hydroponics farming," in *2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICEI)*, May 2017, pp. 645–650.
- [3] P. N. Crisnapati, I. N. K. Wardana, I. K. A. A. Aryanto, and A. Hermawan, "Hommons: Hydroponic management and monitoring system for an iot based nft farm using web technology," in *2017 5th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, Aug 2017, pp. 1–6.
- [4] O. Elijah, I. Orikumhi, T. A. Rahman, S. A. Babale, and S. I. Orakwue, "Enabling smart agriculture in nigeria: Application of iot and data analytics," in *2017 IEEE 3rd International Conference on Electro-Technology for National Development (NIGERCON)*, Nov 2017, pp. 762–766.
- [5] T. Kaewwiset and T. Yooyativong, "Estimation of electrical conductivity and ph in hydroponic nutrient mixing system using linear regression algorithm," in *2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*, March 2017, pp. 1–5.
- [6] L. Chekli, J. E. Kim, I. E. Saliby, Y. Kim, S. Phuntsho, S. Li, N. Ghaffour, T. Leiknes, and H. K. Shon, "Fertilizer drawn forward osmosis process for sustainable water reuse to grow hydroponic lettuce using commercial nutrient solution," *Separation and Purification Technology*, vol. 181, pp. 18 – 28, 2017. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383586617301041>
- [7] J. Kohda, Y. Nakano, A. Kugimiya, Y. Takano, and T. Yano, "Recycling of biodiesel fuel wastewater for use as a liquid fertilizer for hydroponics," *Journal of Material Cycles and Waste Management*, vol. 19, no. 3, pp. 999–1007, 2017.
- [8] S.-n. Hashida, M. Johkan, K. Kitazaki, K. Shoji, F. Goto, and T. Yoshihara, "Management of nitrogen fertilizer application, rather than functional gene abundance, governs nitrous oxide

- fluxes in hydroponics with rockwool,” *Plant and soil*, vol. 374, no. 1-2, pp. 715–725, 2014.
- [9] N. Rahman, S. Kuala, R. Tribowo, C. Anggara, and N. Susanti, “Performance test of nutrient control equipment for hydroponic plants,” in *AIP Conference Proceedings*, vol. 1904, no. 1. AIP Publishing, 2017, p. 020008.
- [10] K. R. Prilianti, S. P. Yuwono, M. A. S. Adhiwibawa, M. N. P. Prihastyanti, L. Limantara, and T. H. P. Brotosudarmo, “Automatic leaf color level determination for need based fertilizer using fuzzy logic on mobile application: A model for soybean leaves,” in *2014 6th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, Oct 2014, pp. 1–6.
- [11] R. Kataoka, T. Sato, Y. Kubo, D. Shiota, T. Kuwabara, S. Yashiro, and H. Yasuda, “Radiation dose forecast of wasabies during ground-level enhancement,” *Space Weather*, vol. 12, no. 6, pp. 380–386, June 2014.
- [12] K. Chottirapong, S. Manatrinnon, P. Dangsakul, and N. Kwankeow, “Design of energy harvesting thermoelectric generator with wireless sensors in organic fertilizer plant,” in *2015 6th International Conference of Information and Communication Technology for Embedded Systems (IC-ICTES)*, March 2015, pp. 1–6.
- [13] V. Karnawat and S. L. Patil, “Turbidity detection using image processing,” in *2016 International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)*, April 2016, pp. 1086–1089.
- [14] C. Joseph, I. Thirunavuakkarasu, A. Bhaskar, and A. Penujuru, “Automated fertigation system for efficient utilization of fertilizer and water,” in *2017 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, Oct 2017, pp. 1–6.
- [15] O. Duboc, J. Santner, A. G. Fard, F. Zehetner, J. Tacconi, and W. Wenzel, “Predicting phosphorus availability from chemically diverse conventional and recycling fertilizers,” *Science of The Total Environment*, vol. 599-600, pp. 1160 – 1170, 2017. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717311543>
- [16] F. Lopez-Galvez, M. I. Gil, F. Pedrero-Salcedo, J. J. Alarc  n, and A. Allende, “Monitoring generic escherichia coli in reclaimed and surface water used in hydroponically cultivated greenhouse peppers and the influence of fertilizer solutions,” *Food Control*, vol. 67, pp. 90 – 95, 2016. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713516300834>
- [17] J. Suhl, D. Dannehl, W. Kloas, D. Baganz, S. Jobs, G. Scheibe, and U. Schmidt, “Advanced aquaponics: Evaluation of intensive tomato production in aquaponics vs. conventional hydroponics,” *Agricultural Water Management*, vol. 178, pp. 335 – 344, 2016. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377416303985>
- [18] X. Xu, P. He, J. Zhang, M. F. Pampolino, A. M. Johnston, and W. Zhou, “Spatial variation of attainable yield and fertilizer requirements for maize at the regional scale in china,” *Field Crops Research*, vol. 203, pp. 8 – 15, 2017. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429016307547>
- [19] H. Y. Riskiawan, T. Rizaldi, D. P. S. Setyohadi, and T. Leksono, “Nitrogen (n) fertilizer measuring instrument on maize-based plant microcontroller,” in *2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, Sept 2017, pp. 1–4.
- [20] S. T. Ata-Ul-Karim, X. Liu, Z. Lu, H. Zheng, W. Cao, and Y. Zhu, “Estimation of nitrogen fertilizer requirement for rice crop using critical nitrogen dilution curve,” *Field Crops Research*, vol. 201, pp. 32 – 40, 2017. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429016304634>
- [21] F. Soto, M. Gallardo, R. B. Thompson, M. T. Pe  sa-Fleitas, and F. M. Padilla, “Consideration of total available n supply reduces n fertilizer requirement and potential for nitrate leaching loss in tomato production,” *Agriculture, Ecosystems Environment*, vol. 200, pp. 62 – 70, 2015. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016788091400485X>
- [22] D. Eridani, O. Wardhani, and E. D. Widiyanto, “Designing and implementing the arduino-based nutrition feeding automation system of a prototype scaled nutrient film technique (nft) hydroponics using total dissolved solids (tds) sensor,” in *2017 4th International Conference*

- on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE), Oct 2017, pp. 170–175.
- [23] H. Hino, K. Koshijima, and N. Murata, “Non-parametric entropy estimators based on simple linear regression,” *Computational Statistics Data Analysis*, vol. 89, pp. 72 – 84, 2015. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167947315000791>
  - [24] V. Casero-Alonso, J. Lopez-Fidalgo, and B. Torsney, “A computer tool for a minimax criterion in binary response and heteroscedastic simple linear regression models,” *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 138, pp. 105 – 115, 2017. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169260716307064>
  - [25] Z. aaric, M. Subotic, R. Bilibajkic, S. Jovicic, and M. Barjaktarovic, “Improved transient evoked otoacoustic emission screening test using simple regression model and window optimization,” *Applied Acoustics*, vol. 127, pp. 215 – 222, 2017. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X16304030>
  - [26] X. Cui, Y. Lu, and H. Peng, “Estimation of partially linear regression models under the partial consistency property,” *Computational Statistics Data Analysis*, vol. 115, pp. 103 – 121, 2017. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167947317300993>
  - [27] Y. Yoon, J. Hyung, U. Jeong, H. Lim, and J. Jang, “Life time comparison of led package and the self-ballasted led lamps by simple linear regression analysis,” *Microelectronics Reliability*, vol. 55, no. 9, pp. 1779 – 1783, 2015, proceedings of the 26th European Symposium on Reliability of Electron Devices, Failure Physics and Analysis. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002627141530130X>
  - [28] A. Kumar, P. V. Tsvetkov, and R. G. McClarren, “Linear regression and sensitivity analysis in nuclear reactor design,” *Annals of Nuclear Energy*, vol. 85, pp. 798 – 811, 2015. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306454915003515>
  - [29] “Chapter 9 - can you relate? correlation and simple linear regression,” in *Improving the User Experience Through Practical Data Analytics*, M. Fritz, , and P. D. Berger, Eds. Boston: Morgan Kaufmann, 2015, pp. 205 – 237.
  - [30] D. Preve and M. C. Medeiros, “Linear programming-based estimators in simple linear regression,” *Journal of Econometrics*, vol. 165, no. 1, pp. 128 – 136, 2011, moment Restriction-Based Econometric Methods. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407611001035>
  - [31] P. C. Neves and T. N. Sequeira, “Spillovers in the production of knowledge: A meta-regression analysis,” *Research Policy*, pp. –, 2018. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733318300295>
  - [32] F. M. Pavelescu, “Considerations on the correlation between student test statistics in cases of simple and multiple linear regressions,” *Procedia Economics and Finance*, vol. 32, pp. 68 – 76, 2015, emerging Markets Queries in Finance and Business 2014, EMQFB 2014, 24-25 October 2014, Bucharest, Romania. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115013660>
  - [33] S. C. Tai, T. M. Kuo, and K. H. Li, “An efficient super resolution algorithm using simple linear regression,” in *2013 Second International Conference on Robot, Vision and Signal Processing*, Dec 2013, pp. 287–290.
  - [34] H. Sung, A. J. M. Sorant, J. A. Sabourin, T. H. Schwantes-An, C. M. Justice, J. E. Bailey-Wilson, and A. F. Wilson, “Tiled regression reduces type i error rates in tests of association of rare single nucleotide variants with non-normally distributed traits, compared with simple linear regression,” in *2015 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)*, Nov 2015, pp. 1336–1340.
  - [35] T. Chandler, R. Pralle, J. Daşrea, S. Poock, G. Oetzel, R. Fourdraine, and H. White, “Predicting hyperketonemia by logistic and linear regression using test-day milk and performance variables in early-lactation holstein and jersey cows,” *Journal of Dairy Science*, vol. 101, no. 3, pp. 2476 – 2491, 2018. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030217312043>
  - [36] J. Park, J.-W. Kim, J.-H. Chang, Y. G. Jin, and N. S. Kim, “Estimation of

- speech absence uncertainty based on multiple linear regression analysis for speech enhancement,” *Applied Acoustics*, vol. 87, pp. 205 – 211, 2015. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X14001686>
- [37] C. H. Wu, J. B. Li, and T. Y. Chang, “Slinra2s: A simple linear regression analysis assisting system,” in *2013 IEEE 10th International Conference on e-Business Engineering*, Sept 2013, pp. 219–223.